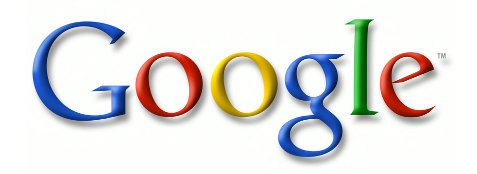
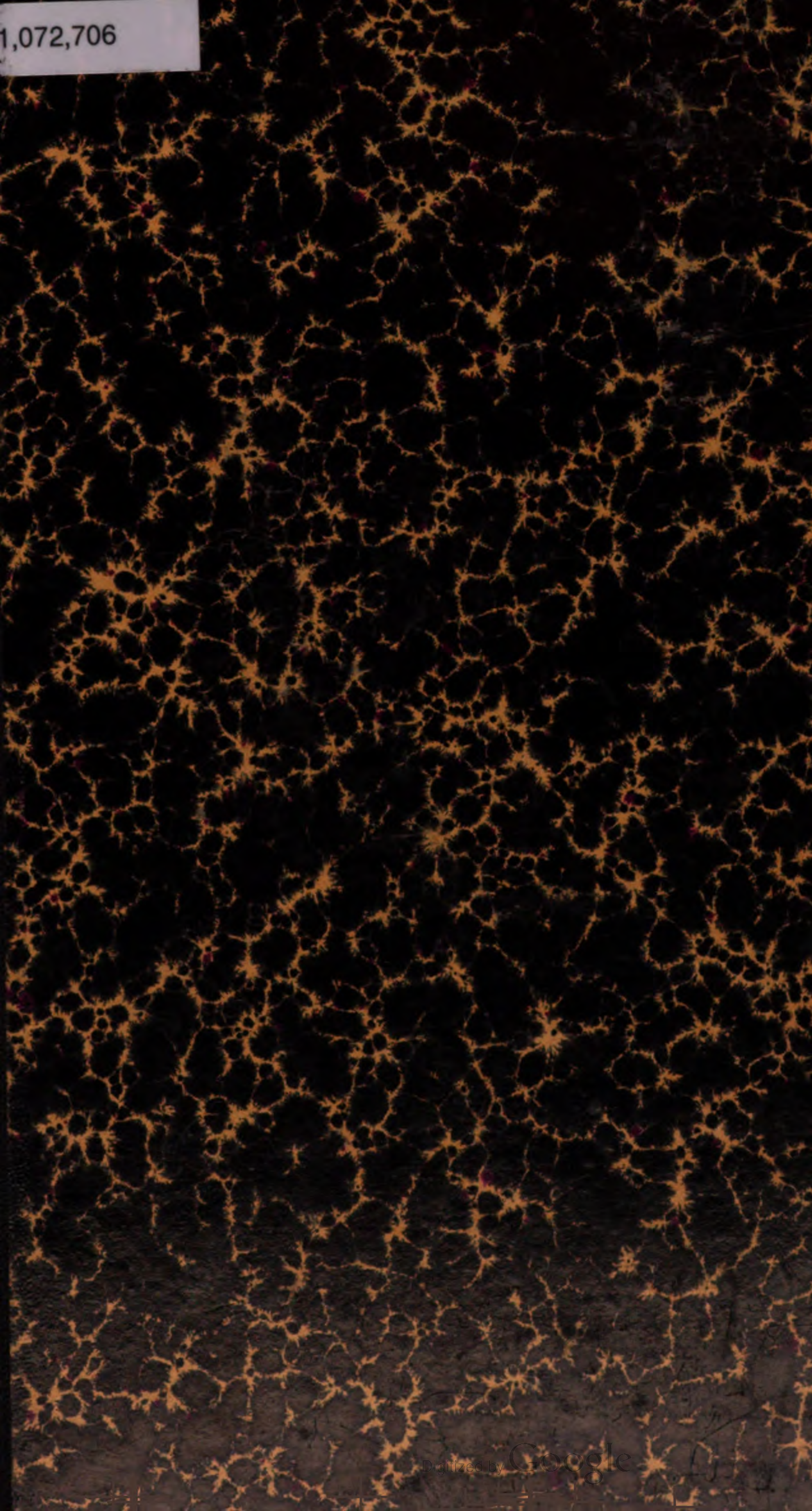
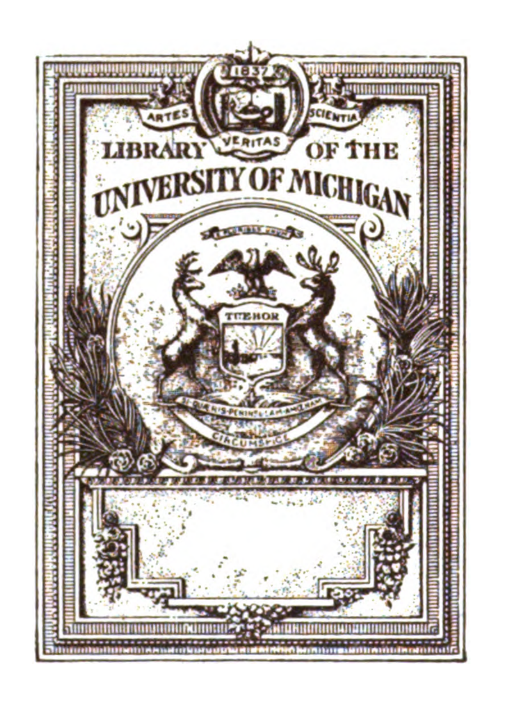
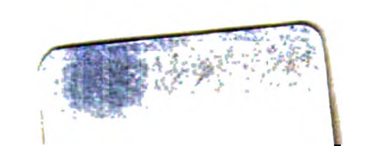





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE




OTTO HARRASSOWITZ
BUCHHANDLUNG-ANTIQ.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. C. v. **Hell**, Prof. Dr. O. v. **Kirchner**, O.-Studienrat Dr. K. **Lampert**,
Geh. Hofrat Dr. A. v. **Schmidt**

herausgegeben von

Prof. J. **Eichler**.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.

Stuttgart.
Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1916.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die siebzigste Hauptversammlung
am 28. November 1915 in Stuttgart.

Wie im letzten Jahreshefte auf S. VII mitgeteilt wurde, war auf der Hauptversammlung des Vereins zu Stuttgart im Jahre 1914 in Aussicht genommen worden, die satzungsmäßige Jahresversammlung im Jahre 1915 in Gmünd abzuhalten, wo der zu gleicher Zeit sein 25jähriges Bestehen feiernde Verein für Naturkunde dem älteren Schwesterverein Einblick in seine Bestrebungen und Leistungen zu gewähren gedachte. Das bald nach jenem Beschluß über Europa hereinbrechende blutige Völkerringen ließ, wie so vieles andere Friedenswerk, auch unsere Vereinstätigkeit zunächst in den Hintergrund treten. Da die Gedanken eines Jeden nur auf den Schutz der Heimat, des Vaterlandes und seiner in jahrhundertelanger schwerer Arbeit errungenen Kulturgutes gerichtet waren, war auch bei den Daheimgebliebenen, nicht in der Front kämpfenden und wirkenden Vereinszugehörigen keine Neigung vorhanden, sich durch wissenschaftliche Unterhaltung auch nur vorübergehend auf freundliche Lieblingsgebiete ablenken zu lassen. So wurden denn bei Beginn des Winters weder die wissenschaftlichen Abende in Stuttgart, noch die Zusammenkünfte der Zweigvereine in den verschiedenen Landesbezirken aufgenommen, noch auch war Stimmung vorhanden, während des draußen tobenden Weltorkans in der fröhlichen „Gaudia mundi“ ein „Jahresfest“ in üblicher Weise abzuhalten. Es wurde daher vom Ausschuß beschlossen, das letztere bis zur Rückkehr freundlicherer Zeiten zu verschieben, inzwischen aber zur Erledigung der durch die Vereinssatzung vorgeschriebenen Geschäfte eine Hauptversammlung nach Stuttgart einzuberufen, wo sie dann am Vormittag des 28. November 1915 im Hörsaal der geologisch-mineralogischen Abteilung der K. Technischen Hochschule stattfand.

Zu Beginn der Versammlung begrüßte der Vereinsvorstand, Prof. Dr. A. Sauer, die erschienenen Vereinsmitglieder mit einem Hinweis

auf die hohe sittliche Kraft, die unser Volk in den Stürmen der Gegenwart bekunde, indem es nicht nur seine alten Kulturaufgaben fortführe, sondern ihnen noch neue hinzufüge und zu ihrer Lösung neue Stätten der Forschung, wie die Universitäten zu Frankfurt a. M. und in Warschau, eröffne. Bei keinem Kulturvolk der Gegenwart seien die Naturwissenschaften so tief in das Leben der Nation eingedrungen, wie beim Deutschen, wofür schon das Eindringen des Ingenieurs in die Verwaltungszweige ein sprechendes Beispiel liefere. Die Zukunft unserer wirtschaftlichen Entwicklung, die nach Südosten weise, werde in dieser Beziehung noch höhere Anforderungen an die Naturwissenschaften stellen, und ihrer Pflege, der sich ja auch der Verein für vaterländische Naturkunde widme, gelte es, alle Kraft zuzuwenden, wozu der Redner die Mitglieder mit warmen Worten aufforderte.

In einem kurzen Rückblick auf die Ereignisse seit der letzten Hauptversammlung gedachte der Redner dann der Männer, die inzwischen teils wie Klunzinger, v. Graner, Fraas, Weinland u. a. von der friedlichen Förderung der Vereinsarbeit, teils wie E. Auer, H. Broß, F. Drausnick, G. Eberle, A. Finckh, E. Fischer, F. Hahn, J. Leuze, E. Link, H. Müller, Fr. Pietzcker, Th. Probst, H. Schwarz, Th. Sprösser, P. Weigle im blutigen Kampf für die heimische Kultur vom Tod abberufen wurden. Das Andenken der Geschiedenen, das bei dem Verein in steter Dankbarkeit und hohen Ehren fortleben wird, feierte die Versammlung durch Erheben von den Sitzen.

Sodann erstattete der zweite Vorsitzende, Oberstudienrat Entreß, Bericht über die Tätigkeit des Vereins im verflossenen Vereinsjahr.

Die Tätigkeit war angesichts der sich in ihm abspielenden weltbewegenden Ereignisse zunächst nur eine beschränkte und erst in neuerer Zeit konnte sie sich durch Abhaltung von „wissenschaftlichen Abenden“ in Stuttgart wieder etwas lebhafter gestalten. Mit besonderer Freude ist die in aller Stille erfolgte Gründung und Einrichtung des Robert-Mayer-Museums in Heilbronn zu begrüßen, an welcher der junge Unterländer Zweigverein verdienstvollen Anteil hat. Redner wies auf die Herausgabe des Jahresheftes hin, dessen gehaltvolle Arbeiten Zeugnis ablegen von dem auch durch den Krieg nicht beeinträchtigten Arbeitsgeist im Kreis der heimischen Naturforscher, und sprach allen Mitarbeitern den Dank des Vereins aus. Ebenso dankte er den zahlreichen Freunden, die durch Einsendung von Naturalien sich um die Vereinssammlungen verdient gemacht haben; es sind dies die nachbenannten Personen:

Apotheker Bader, Lauffen a. N.; A. Bayer, Eßlingen; Apotheker Bauer, Buchau; Hauptlehrer Bechter, Aalen; Reallehrer K. Bertsch, Ravensburg; Binder, Stuttgart; Apotheker Dr. R. Blezinger, Crailsheim; Präparator Böck, Stuttgart; Kustos Dr. Buchner, Stuttgart; G. Bücheler, Stuttgart; Oberlehrer Burckhardt, Weissach; A. Burrer, Maulbronn; V. Calmbach, Cannstatt; Professor M. Eggler, Ehingen a. D.; H. Eitel, Untertürkheim; Forstamtmann Feucht, Crailsheim; Forstmeister Gasser, Wendlingen; Oberreallehrer Dr. Geiger, Freudenstadt; Präparator Gerstner, Stuttgart; K. Graf, Obertürkheim; Haberer, Stuttgart; Rud. Hammer, Stuttgart; Präparator Härtel, Stuttgart; Werkmeister Hartmann, Ulm; P. Heckel, Nagold; Oberlehrer Jul. Hermann, Murr; Oberförster Huß, Obertal; Apotheker W. Kachel, Reutlingen; Präparator Kerz, Stuttgart; Hofrat A. Klinckerfuß, Stuttgart; Dr. R. Kolb, Schwenningen; Zeichenlehrer Kopp, Biberach; Studiosus Kuhn, Berg; Dr. Lampert, Stuttgart; Pfarrer Lang, Trugenhofen; R. Lindemann, Stuttgart; Dr. Lindner, Stuttgart; Oberlehrer Löffler, Heidenheim; Hofpräparator Merkle, Stuttgart; Frau Moll, Stuttgart; Amtsanwalt Mühling, Heilbronn; Schneidermeister Nanz, Gablenberg; Oberbaurat Ockert, Ulm a. D.; G. Reich, Bronnen; Major Ritter, Ellwangen; F. Rupp, Schwäb. Gmünd; Eisenbahnsekretär Saupp, Stuttgart; Reallehrer Schaaf, Künzelsau; Gärtner Schäfer, Stuttgart; Oberlehrer a. D. G. Schlenker, Cannstatt; Pfarrer K. Schlenker, Leonbronn; Direktor Schott, Nürtingen; Schwarz, Stuttgart; Forstwart Schweizer, Zaisersweiher; Professor Sieglin, Stuttgart; Forstrat Sihler, Biberach; Oberlehrer Storz, Pleidelsheim; Konsul Streich, Gmünd; Hausvater Thumm, Kirchheim u. T.; A. v. d. Trappen, Stuttgart; K. Treulieb, Stuttgart; Major Wiest, Stuttgart; A. Wilke, Stuttgart; Schultheißenamt Winterlingen bei Ebingen.

Nach weiteren Mitteilungen über den Tauschverkehr der Vereinsbibliothek, der durch die Unterbrechung des Verkehrs mit dem größten Teil des Auslands vorläufig eine starke Einschränkung erfahren hat, und den Mitgliederstand teilte Redner mit, daß der Ausschuß Herrn Mittelschullehrer Geyer, der sich durch seine gründliche Erforschung der heimischen Molluskenfauna um die Heimatkunde in hohem Maß verdient gemacht habe, zum Ehrenmitglied des Vereins ernannt und ihm die Urkunde hierüber zu seinem 60. Geburtstag überreicht habe. Dieselbe hat folgenden Wortlaut:

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
ernennt den Herrn Mittelschullehrer
David Geyer
zu Stuttgart in Anerkennung seiner großen Verdienste um die wissenschaftliche, zum Teil neue Bahnen einschlagende Erforschung der heimischen Weichtierwelt, wodurch auch geologische Probleme eine vielfache Förderung erfahren haben, zu seinem
Ehrenmitgliede
und verbindet mit der Überreichung dieser Urkunde zu seinem 60. Geburtstage den herzlichsten Wunsch, daß es dem verehrten Jubilar vergönnt sein möge, sich noch lange Jahre mit gleicher Schaffensfreudigkeit und gleichem Erfolge dem Dienste der Wissenschaft zu widmen.

Stuttgart, den 6. November 1915. Der Vorstand
Ad. Sauer.

Die nachgesuchte nachträgliche Genehmigung der Hauptversammlung wurde freudigst erteilt, wofür das anwesende neue Ehrenmitglied herzlichen Dank aussprach.

Es sei schon hier mitgeteilt, daß der Ausschuß weiterhin, am 17. Januar 1916, beschlossen hat, das auf eine bald 50jährige Vereinszugehörigkeit zurückblickende ordentliche Mitglied Pfarrer Dr. Engel in Eislingen anläßlich seines 50jährigen Doktorjubiläums zum Ehrenmitglied des Vereins zu ernennen. Er ließ sich dabei von der Überzeugung leiten, mit dieser Ernennung auch ohne formelle Genehmigung seitens der Generalversammlung einer Dankespflicht des Vereins und einem allseitigen Wunsche seiner Mitglieder zu entsprechen.

Die bei einer vom „Steigenklub" zur Feier dieses Jubiläums veranstalteten Zusammenkunft in Plochingen (s. unten S. XLVIII) vom Vereinsvorstand überreichte Ehrenurkunde hat folgenden Wortlaut:

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
ernennt den Herrn Pfarrer a. D.
Dr. Theodor Engel
zu Eislingen anläßlich seines 50jährigen Doktorjubiläums zu seinem
Ehrenmitgliede
in Anerkennung seiner unvergänglichen Verdienste um die naturwissenschaftliche Landesforschung, insbesondere auf dem Gebiet der Geologie und deren Nutzbarmachung als Bildungsmittel für weite Kreise unserer schwäbischen Bevölkerung.

Stuttgart, den 25. Januar 1916. Der Vorstand
Ad. Sauer.



Weiterhin erstattete der Vereinskassier, Dr. C. Beck, Bericht über die Kassenverwaltung während des Kalenderjahres 1914, die trotz der hohen Aufwendungen des Vereins für seine Jahreshefte mit einer erfreulichen Vermögenszunahme abschließt. Redner teilte mit, daß die bei der vorigen Hauptversammlung beschlossene Erhöhung des Beitrags mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse zunächst noch nicht in Kraft treten solle; auch solle bei den im Felde stehenden Vereinsmitgliedern bezüglich Beitragsleistung weitestgehende Rücksicht genommen werden. Die Versammlung erteilte dem bewährten Schatzmeister mit bestem Dank für seine Mühewaltung Entlastung.

Ein Antrag des Ausschusses betr. Unterstützung von im Krieg verwundeten bedürftigen Mitgliedern, bezw. von Angehörigen im Krieg gefallener Vereinsmitglieder fand seitens der Versammlung einstimmige Annahme.

Bei der Vorstandswahl wurden die bisherigen Vorstände, Prof. Dr. A. Sauer und O.St.R. Entreß, wiedergewählt; ebenso wurden auch die aus dem Ausschuß scheidenden Mitglieder wiedergewählt. — Nach Erledigung der notwendig gewordenen Ergänzungswahlen setzt sich der Ausschuß zusammen aus den für die Vereinsjahre 1914/16 gewählten Herren:

Dr. C. Beck, Forstrat Habermaas, Professor Dr. H. E. Ziegler, Direktor a. D. Dr. v. Sußdorf, Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt

und aus den für die Vereinsjahre 1915/17 gewählten Herren:

Prof. Dr. v. Grützner (Tübingen), Prof. Dr. v. Hell, Prof. Dr. v. Kirchner (Hohenheim), Prof. Dr. Ernst Müller, Prof. Dr. Pompeckj (Tübingen), Oberbaurat a. D. v. Wundt, Direktor a. D. v. Strebel.

Ferner gehören dem Ausschuß an

als Verwalter der zoologischen Vereinssammlung:

Oberstudienrat Dr. Lampert;

als Verwalter der botanischen Vereinssammlung und der Bibliothek:

Prof. J. Eichler;

als Vorstand des Schwarzwälder Zweigvereins:

Prof. Dr. F. Blochmann (Tübingen);

als Vorstand des Oberschwäbischen Zweigvereins:
Direktor Med.-Rat Dr. Groß (Schussenried);
als Vorstand des Unterländer Zweigvereins:
Kommerzienrat C. Link (Heilbronn).

Der Vorsitzende schloß darauf die Versammlung mit nochmaliger Bitte an die Vereinsmitglieder um treue und eifrige Mitarbeit an der Vereinsaufgabe.

Verzeichnis der Zugänge zur Vereinsbibliothek

vom 1. Juli 1915 bis 30. Juni 1916.

a. Durch Geschenk und Kauf.

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Gönner des Vereins um denselben verdient gemacht: Staatsanwalt W. Bacmeister, Heilbronn; Präsident a. D. v. Euting, Stuttgart; Hofrat Dr. O. Hesse, Feuerbach; Prof. Dr. v. Kirchner, Hohenheim; Dr. Wilh. Pfeiffer, Stuttgart; Dr. H. Poeverlein, z. Z. Hauptmann und Kompagnieführer im Felde; Landesgeologe Dr. Th. Schmierer, Berlin; Prof. Dr. Zwiesele, Stuttgart.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

Zoologischer Beobachter, 56. Jahrg., 1915; 57. Jahrg., 1916, No. 1—4.

Verschiedene ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte. (v. Euting.)

III. Zoologie, Anatomie.

Bacmeister, W., Die ornithologische Gesellschaft in Bayern. (1913).

— Die Reiherinsel von Adony einst und jetzt. (1915).

Zwiesele, *Unio pictorum* L. im deutschen Donaugebiet. Stuttgart 1915. 4°.

IV. Botanik.

Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. 13. Mitteilung. (1915.)

Kirchner, O., Untersuchung über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. (1916.)

Poeverlein, H., Die Literatur über Bayerns floristische, pflanzengeographische und phänologische Verhältnisse. (1915.)

V. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Pfeiffer, Wilh., Über die Gipskeuper im nordöstlichen Württemberg. (1915.)

Schmierer, Th., Notizen zur Stratigraphie des Lias und Doggers von Balingen. (1914.)

— Über die stratigraphische Unselbständigkeit der Stufe ε des schwäbischen Weiß-Jura. (1915.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte:

American Academy of arts and sciences (Boston): Proc. Vol. 50. No. 1—3.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek 1914. — Verhandelingen (Natuurkunde) 2. sectie: deel XVIII. No. 4—5. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel XXIII (1914/15).

Bamberg. Naturforschender Verein: Berichte Bd. 22 u. 23 (1915).

Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandl. Bd. XXV (1914) und XXVI (1915).

Bayerische Bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. XV, 1915. — Mitteilungen Bd. III, 10—13.

Bayerisches K. Oberbergamt in München, geognostische Abteilung: Geognostische Jahreshefte 27. Jahrg. 1914.

Bayern. Ornithologische Gesellschaft in B.: Verh. Bd. XII, 2—3 (1915).

Bergen's Museum: Aarbog 1914/15 Heft 3; 1915/16, Naturwiss. Reihe, Heft 1. — Aarsberetung for 1914/15. — Sars, G. O.: an account of the Crustacea of Norway Vol. VI, 9—10.

Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Abhandlungen der Phys.-math. Klasse Jahrg. 1915. — Sitzungsberichte 1915 No. 25—53; 1916 No. 1—22.

— K. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch für die Jahre 1912, Bd. 33, Teil II, 3; 1913, Bd. 34, Teil II, 3; 1914, Bd. 35, Teil I, 2—3, u. Teil II, 1—2; 1915, Bd. 36, Teil I, 1—2. — Ergebnisse von Bohrungen Heft VI (1914).

— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. Jge. 1914/15.

— s. auch Brandenburg und Deutsche geologische Gesellschaft.

Bodensee. Verein für Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften Heft 44 (1915).

Boston s. American Academy of arts and sciences.

Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen 57. Jahrg. 1915.

Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. 52, 1913, und 53, 1914. — Ber. d. meteorolog. Komm. Bd. XXIX für 1909.

Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 183—185.

Christiania. Physiographiske Forening: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Bd. 52 No. 3—4 (1914); Bd. 53 (1915).

Cincinnati. Soc. of natural history: Journal Vol XXI, 4.

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft: Mitteilungen, N. F., Bd. XIII, 1914/1915.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften, N. F., Bd. XIV, 1. — 37. Bericht d. Westpreuß. Bot.-Zoolog. Vereins (1915).

— K. Technische Hochschule: 2 Dissertationen von W. Bormann und von F. Keilig.

Darmstadt. Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4. F. Heft 35 (1914).

Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. 67, 1915, Heft 2. — Monatsberichte 1915 No. 4—7.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandl. Jahrg. 1914 und 1915, Heft 1.

Dresden. „Flora“, K. Sächs. Ges. für Botanik und Gartenbau: Sitzungsber. u. Abhandl. N. F. 18./19. Jg., 1913—1915.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. Heft 14 (1915).

Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. Heft 45, 1913 und Heft 46, 1914.

Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XXI, 1 (1915).

Genf. Soc. de physique et d'histoire naturelle: Compte rendu des séances XXXII, 1915. — Mémoires Vol. 38 fasc. 4—5.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Berichte der med. Abt. Bd. 9—10; der naturwiss. Abt. Bd. 6 (1915).

Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen 45. Jahrg. 1913.

Halle. Verein für Erdkunde: Mitteilungen 37. Jahrg. 1913.

— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. 51, 1915, No. 6—12; Bd. 52, 1916, No. 1—6.

Hamburg. Naturw. Verein: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften Bd. XX, 2 (1914). — Verhandlungen 3. Folge, Bd. XX, 1912; Bd. XXI, 1913; Bd. XXII, 1914.

— Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch XXXI. Jg., 1913, nebst 10 Beiheften; XXXII. Jg., 1914, nebst 9 Beiheften.

Harlem. Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 3 B. Tome II, 2—3.

Helgoland. Biologische Anstalt (s. Kiel-Helgoland).

Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Hochschule: Jahresbericht für 1914—1915.

Innsbruck. Naturw.-medizin. Ver.: Berichte Bd. XXXV für 1912/14.

Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. XI, Abt. Helgoland, Heft 1 (1915); Bd. XVII Abt. Kiel.

Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. 1913/14.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins 5 sér. Vol. L: 185—187.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2 Deel XIV, 1—2.

— s'Rijks Herbarium: Mededelingen No. 21—27 (1914/15).

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsberichte 41. Jg., 1914.

Lindau s. Bodensee.

Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresber. 74 nebst Beiträgen zur Landeskunde Lfg. 67 (1916).

Lund. Universitas Lundensis: Lunds Universitets Arsskrift, Nova Series Abt. 2. Bd. X, 1914.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften: Sitzungsberichte Jahrg. 1914 und 1915.

München. Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. X, 2 (1915).

Nassauischer Verein f. Naturkunde (Wiesbaden): Jahrb. Jg. 68 (1915).

Neuchâtel. Société des sciences naturelles: Mémoires Bd. V (1914).

New York Academy of sciences: Annals Vol. XXIII pag. 145—353.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresbericht für 1914.
Philadelphia. American philosophical society for promoting useful knowledge: Proceedings Vol. LIII No. 213—214.
Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der botan. Abt. 22. Jahrg. (1915/16).
Prag. Deutscher naturwiss.-mediz. Verein für Böhmen „Lotos": Naturwiss. Zeitschrift Lotos Bd. 63, 1915. — Naturwiss. Schriften No. 1.
Rio de Janeiro. Museu nacional: Archivos Vol. XVI (1911).
Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti, anno LXVIII, 1914/15; anno LXIX, 1915/16: 1—3.
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 92. Jber., 1914.
Schweiz. Geologische Kommission der Schweiz. naturf. Gesellschaft: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, N. F. Lfg. 30, I; 44; 45. Geotechnische Serie Lfg. 5. — Geolog. Spezialk. No. 29 u. Profiltafel; No. 77; Profiltafel No. 73 b, sowie Erläuterungen No. 14, 16, 18. — Aeppli. Geschichte d. Geolog. Komm. der Schweiz (1915).
— Schweizerische entomologische Gesellschaft (Bern): Mitteilungen Vol. XII Heft 7/8 (1916).
Siebenbürgisches Nationalmuseum (Koloszvár): Mitteilungen aus der mineral.-geol. Sammlung Bd. II, 1913/14; Bd. III: 1, 1915.
Steiermark. Naturw. Verein (Graz): Mitteilungen Bd. 51, 1914.
Stettin. Entomologischer Verein: Entomolog. Zeitung Jg. 76 H. 1 u. 2.
Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademie: Handlingar Bd. 51 u. 53. — Arsbok for 1915. — Lefnadsteckninger Bd. 5: 1. — Arkiv for matematik etc. X, 4; Arkiv for kemi etc. VI, 1; Arkiv for botanik XIV, 2; Arkiv for zoologi IX, 3—4.
Stuttgart. Ärztlicher Verein: Medizinisch-statistischer Jahresbericht über die Stadt Stuttgart 42. Jahrg., 1914.
Tromsö Museum: Aarsberetning for 1914. — Aarshefter 37. Bd., 1914.
Trondhjem. K. Norske Videnskabers Selskab: Skrifter 1913.
Tübingen. K. Universitätsbibliothek: 5 Dissertationen der naturwissenschaftlichen Fakultät.
Tufts College (Mass., U.S.A.): Tufts College studies Vol. IV: 1—2.
Ungarische geologische Gesellschaft und k. ungarische geologische Anstalt (Budapest): Földtani Közlöny Bd. 43, 1913, Heft 10—12; Bd. 44, 1914, H. 3—12; Bd. 45, 1915, H. 4—12. — Jahresbericht für 1913 und 1914. — Mitteilungen aus dem Jahrbuch der k. ung. geol. Anstalt Bd. 21 No. 4—9; Bd. 22 No. 1—4, 6; Bd. 23 No. 1, 3. — Geologische Spezialkarte von Ungarn, Zone 12 Kol. 17 u. Kol. 19; Zone 13 Kol. 17 u. Kol. 18; Zone 26/27 Kol. 25 — nebst Erläuterungen. — Bela v. Inkey, Geschichte der Bodenkunde in Ungarn (1914). — Horusitzky, Ungar. Höhlenliteratur (1914).
— Naturwissenschaftliche Gesellschaft, botanische Sektion: Növénytani Közlemények Bd. XIV, 1915: 3—6; Bd. XV, 1916: 1—2.
United States of N. Am. Department of Commerce and Labor: Fisherie Documents 789, 796, 798.

United States of N. Am. Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Bulletins No. 548, 550, 556, 557, 571, 574, 579, 581 B, 585. — Mineral resources of the U. S. 1913, I: 1—5; 1913, II: 1—13, 15—16, 19. — Professional Papers No. 83, 90 C u. D. — Water supply and irrigation papers No. 323, 327, 340 B, 345 E u. F, 580 D, 581 A.

Uppsala. Geological institution of the university: Bull. Vol. XIII, 1 (1915). — Zoologische Beiträge aus Uppsala, hrsg. von A. Wirén, Bd. III, 1914.

Washington. Smithsonian Institution: Annual report of the Board of Regents 1913. — Smithsonian miscellaneous collections Vol. 63 No. 6; Vol. 65 No. 5, 7.

Westfälischer Provinzial-Verein f. Wissenschaft u. Kunst (Münster): Jahresber. 42, 1913/14; 43, 1914/15.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CXXIII, Jahrg. 1914: Abt. 1 Heft 8—10; Abt. 2a Heft 10; Abt. 2b Heft 7—10; Abt. 3 Heft 8—10. Bd. CXXIV, Jahrg. 1915: Abt. 1 Heft 1—5; Abt. 2a Heft 1—8; Abt. 2b Heft 1—9.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch 64 (1914) No. 3—4. — Verhandlungen 1915 No. 6—18.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen Bd. XXIX, 3—4 (1915).

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandl. Bd. 65, 1915.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. 55, 1914/15.

Wisconsin. Natural history society: Bull. Vol. XIII, 3.

Württemberg. K. Statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1915, I. — Geognostische Spezialkarte von Württemberg 1 : 25 000, Atlasblätter Horb/Imnau, Sulz/Glatt, Schwenningen, Friedrichshafen/Oberteuringen nebst Erläuterungen. — Beschreibung des Oberamts Tettnang (2. Bearbeitung, 1915). — Deutsches meteorolog. Jahrbuch: Württemberg, Jg. 1914. — Nachrichten der Erdbebenwarte aus dem Jahre 1914. — Ergebnisse der Arbeiten der Drachenstation am Bodensee i. J. 1914.

— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald“ Jahrg. 1915 No. 4—6; 1916 No. 1—2.

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Verhandlungen N. F. Bd. 43 No. 1—5.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 60, 1915.

Der

Rechnungs-Abschluß

für das Jahr 1915 stellt sich folgendermaßen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Januar 1915	1414	M.	93	Pf.
Zins aus den Kapitalien	897	„	63	„
Mitgliedschaftsbeiträge von 755 Mitgliedern	3775	„	—	„
Ortszuschlag für 276 Stuttgarter Mitglieder	138	„	—	„
Beiträge der neueingetretenen Mitglieder inkl. Ortszuschlag	66	„	20	„
Für 127 Originaleinbände von Jahresheften	127	„	—	„
„ verkaufte Jahreshefte	95	„	45	„
„ gelieferte und verkaufte Sonderabzüge	382	„	15	„
	6896	M.	36	Pf.

Ausgaben:

Für Bibliothek und Buchbinderarbeiten	72	M.	95	Pf.
Herstellung der Jahreshefte inkl. Beilagen und Sonderabzüge	4018	„	62	„
Honorar für Herstellung des General-Registers	250	„	—	„
Expedition der Jahreshefte	473	„	95	„
Sonstige Porti, Spesen und Schreibgebühren	95	„	30	„
Honorare, Saalmieten, Inserate, Einladungskarten	515	„	80	„
Unkosten der Zweigvereine	4	„	90	„
Steuer und Bankierkosten	37	„	58	„
Ehrenmitgliedschaftsdiplome	55	„	—	„
Kranzspenden für † Ehrenmitglieder	26	„	—	„
Zurückerstattete Mitgliederbeiträge	11	„	30	„
	5561	M.	40	Pf.

Einnahmen	6896	M.	36	Pf.
Ausgaben	5561	„	40	„
Kassenstand am 1. Januar 1916	1334	M.	96	Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	23 600	M.	—	Pf.
Kassenstand am 1. Januar 1916	1 334	„	96	„
Vermögen am 1. Januar 1916	24 934	M.	96	Pf.
Vermögen am 1. Januar 1915	25 014	„	93	„
es ergibt sich somit eine Vermögensabnahme von	79	M.	97	Pf.

Der Rechner: (gez.) Dr. C. Beck.

Die Rechnung wurde mit den Belegen eingehend verglichen, nachgerechnet und durchaus richtig befunden.

Stuttgart, 23. Mai 1916.

(gez.) C. Regelmann, Rechnungsrat a. D.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Auch im verflossenen Jahr hatte der Verein den schmerzlichen Verlust zweier Mitglieder zu beklagen, die der Tod im Kampfe für's Vaterland ereilte und denen der Verein ein dauerndes, ehrenvolles Andenken bewahren wird:

Henninger, Gust., Dr. phil., Oberreallehrer, Schwenningen.
Walter, E., Geologe, aus Eßlingen.



Im übrigen sind folgende Veränderungen zu verzeichnen:

Vom 1. Juli 1915 bis 30. Juni 1916 traten dem Verein folgende Mitglieder bei:

Augsburger, Arthur, Kaufmann, Rottweil.
Ehemann, Theodor, Oberamtmann, Rottweil.
Fraas, Eugenie, Professors Wwe., Stuttgart.
Haas, Karl, Dr., Chemiker, Cannstatt.
Künzelsau, Realschule.
Lauxmann, Hedwig, Lehrerin, Rottweil.
Niklaus, Theodor, Dr., Konviktsvorsteher, Rottweil.
Riedlinger, Albert, Kaufmann, Rottweil.
Schellhorn, Benedikt, Rechtsanwalt, Rottweil.
Schoder, Eduard, Landgerichtsdirektor, Rottweil.
Schweikert, Joseph, Bezirksschulinspektor, Rottweil.

Durch Tod und Austrittserklärung schieden ferner während derselben Zeit aus dem Verein:

Bareiß, Otto, Techn. Eisenbahnsekretär, Leutkirch.
Becker, Max, Kaufmann, Heilbronn. †
Beißwanger, G., stud. rer. nat., Tübingen. †
Benecke, E. W., Dr., Universitätsprofessor, Straßburg i. E. †
Bofinger, Dr. med., prakt. Arzt, Mergentheim.
v. Falkenstein, Freih., Forstmeister, Weissenau. †
Götz, Martin, Schullehrer, Heilbronn.
Graner, Oskar, Bankier, Biberach/R. †
v. Graner, W., Baudirektor a. D., Stuttgart. †
Gußmann, Pfarrer a. D., Metzingen. †
Hausner, Rud., Apotheker, Schussenried. †
Hefele, Hofkammerrat, Sigmaringen.

Hölder, Anna, Rottweil.
v. Jakob, Oberst z. D., Cannstatt. †
Knies, Ludwig, Major z. D., Ulm/D.
Krezdorn, Katastergeometer, Schussenried.
Leube, O., Fabrikant, Ulm.
Metzger, Friedrich, Bauwerkmeister, Eßlingen. †
Musculus, Louis, Dr. phil., Privatmann, Stuttgart. †
Nestle, Paul, Reg.-Baumeister, Karlsruhe. †
Ohnmais, Dr. phil., Privatmann, Degerloch. †
Reuß, Ad., Dr. med., prakt. Arzt, Stuttgart. †
Riedlinger, Reinh., Dr. rer. nat., Stadttierarzt, Mergentheim.
Rudolph, E., Dr., Professor, Straßburg i. E. †
Schinabek, Domänendirektor, Isny.
Schmid, Joseph, Dekan, Aulendorf. †
Schuler, H., Dr. med., prakt. Arzt, Wolfegg.
Späth, Dr., Stadtpfarrer, Biberach. †
Stoll, H., Dr. med., Oberamtsarzt, Tübingen.
Stüber, Otto, Dr. phil., Privatmann, Stuttgart. †
Uhl, Musikdirektor, Schussenried. †
Völter, Theodor, Apotheker, Metzingen. †
Wälde, A., Schullehrer, Leutkirch.
Weigelin, Alwin, Baurat, Eßlingen. †
Weinland, D. F., Dr. phil., Hohenwittlingen. †
Weizsäcker, Th., Dr. med., Geh. Hofrat, K. Badearzt, Wildbad. †
Wiedenmann, Hauptlehrer, Zang.
Zabergäuverein, Brackenheim.

Der Verein zählte somit am 1. Juli 1916: 4 Ehrenmitglieder und 780 ordentliche Mitglieder.

II. Sitzungsberichte.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Ausflug zur Vogelschutzstation bei Kleinhohenheim am 11. Juni 1914.

Wie alljährlich fanden auch heuer die wissenschaftlichen Veranstaltungen der Stuttgarter Ortsgruppe ihren Abschluß mit einem Nachmittagsausflug am Fronleichnamstag. Das Ziel bildete diesmal der Wald bei Kleinhohenheim, wohin Forstmeister Dr. Schinzinger die Vereinsmitglieder mit ihren Damen zu einer Besichtigung der von ihm dort angelegten Musterstation für Vogelschutz eingeladen hatte. Im luftigen grünen „Hörsaal" bei der Hütte rechts vom Königssträßle versammelte man sich, um zunächst vom Schöpfer der Station in ausführlichem Vortrag über Grund, Zweck und Methode des praktischen Vogelschutzes belehrt zu werden. — Es ist ja eine jedem Naturbeobachter wohlbekannte leidige Tatsache, daß seit etwa 50 Jahren unsere Vogelwelt mehr und mehr abnimmt Die Gründe dieses bei einzelnen Vogelarten bedenklich raschen Niedergangs sind teils in der lebhaften Entwicklung und Ausdehnung der Kultur zu suchen, insofern einerseits durch den intensiven Betrieb der Land- und Forstwirtschaft, des Obst- und Weinbaues, ebenso wie durch die moderne Bauart der Häuser den Vögeln viele der früheren Nistgelegenheiten entzogen werden, anderseits durch gewisse Kulturerrungenschaften wie Kraftwägen, Riesenlokomotiven, Dreschmaschinen, Ueberlandzentralen, Leuchttürme das Leben der Vögel in ungeahnter Weise bedroht wird. Teils aber ist der Rückgang zurückzuführen auf eine vielfach leider noch erschreckend große Unkultur der Menschen, die den harmlosen gefiederten Luftbewohnern nicht nur als Leckerbissen nachstellen, sondern sie auch zur Befriedigung einer nicht genug zu verdammenden Putzsucht oder auch direkt aus Rohheit und Gedankenlosigkeit massenhaft und oft in schmählicher Weise — man denke nur an das Abschießen der Reiher an dem mit Jungen besetzten Horst oder an das unsinnige Wegknallen der Möwen und Seeschwalben in den Seebädern! — vernichten. Dazu kommt noch die Bekämpfung der Vogelwelt aus angeblichen, oft recht kurzsichtigen und mißverstandenen wirtschaftlichen Interessen, aus denen sich jeder Beruf, der eine wenn auch noch so kleine Beeinträchtigung durch das Nahrungsbedürfnis der Vögel erfährt, also Landwirt, Forstwirt, Obstbauer, Weingärtner, Jäger, Fischer, Bienenzüchter usw. das Recht herleitet, den „Missetätern" den Krieg zu erklären ohne Rücksicht darauf, ob dadurch auf anderen Gebieten ein oft weit größerer Schaden verursacht

wird. So ist doch gar kein Zweifel, daß die Zunahme des Geschmeißes und der den Pflanzenbau jeder Art schwer schädigenden Insekten durch die Zurückdrängung der Vogelwelt mindestens sehr gefördert wurde. Es ist daher in hohem Grade zu begrüßen, daß seit einigen Jahrzehnten unter Führung vortrefflicher Kenner des Vogellebens, wie v. Berlepsch, Vereine (in vorderster Linie der württembergische Bund für Vogelschutz) und Behörden mit aller Kraft sich bemühen, dem verhängnisvollen Schwinden unserer gefiederten Freunde Einhalt zu tun und einer weiteren Störung des Gleichgewichts in der Natur vorzubeugen.

Redner schilderte nun die Mittel und Wege, die zu diesem Ziele führen sollen und einerseits in Schaffung von Nistgelegenheiten sowohl für Höhlen- wie für Heckenbrüter, anderseits in einer verständigen, den Bedürfnissen der zu schützenden Vogelarten angepaßten Winterfütterung und Durchhaltung durch die rauhe Jahreszeit bestehen. Es wurden nicht nur die zweckmäßigen, den natürlichen Nistgelegenheiten entsprechenden — aber auch anzubringenden — Nisthöhlen, sondern auch allerhand unzweckmäßige und geschmacklose Industrieerzeugnisse vorgezeigt und besprochen, die, wie gewisse Niststeine, auf die Vogelbrut geradezu schädlich wirken können. Mit besonderer Wärme empfahl Redner die Erhaltung der natürlichen und nötigenfalls die Anbringung künstlicher Nester für die Schwalben, diese wichtige Polizei der höheren Luftschichten, die nicht nur durch die leider immer noch geduldete Verfolgung in südlichen Ländern, sondern auch durch die unverständige Zerstörung ihrer Nester seitens mancher Landbewohner und das Fehlen passender Baugelegenheit an den modernen Häusern, wie auch durch andere Umstände biologischer Natur neuerdings in bedauerlicher Weise abnehmen und dringend des Schutzes bedürfen. Der Winterfütterung dienen mehrere automatisch arbeitende, das Futter wie die fressenden Vögel vor dem Wetter schützende Apparate, die sich zum Teil gut bewährt haben. Als Futter empfehlen sich vor allem Hanfsamen, Mohn, Hafer, Sonnenblumenkerne, Getreideausputz, die getrockneten Beeren unserer Sträucher, die ebenso wie ungesalzener Speck und Fleisch von den Vögeln gern genommen werden und ihnen bekömmlich sind, während das leicht säuernde Brot, gesalzenes Fleisch, Rübsamen und Kanarienfutter teils unbekömmlich sind, teils verschmäht werden und also wertlos und zu vermeiden sind. Bei der Fütterung ist nach Möglichkeit der sich überall frech vordrängende, außerordentlich anpassungsfähige Spatz auszuschalten, dessen Schlauheit zwar seine Bekämpfung sehr erschwert, dem man jedoch neuerdings durch eine verräterische Spatzenfalle in Gestalt einer gern benützten künstlichen Nistgelegenheit erfolgreich zu Leibe geht und dem man die Beteiligung am Mahl bei den Futtertrögen durch sinnreich konstruierte Hindernisse („Antispatzen") unmöglich zu machen sucht. Zum Schluß besprach Redner noch den Schutz der Vögel gegen gewisse tierische Feinde, an deren Spitze die ihrer sonstigen Eigenschaften bei vielen so beliebte Hauskatze stehe, und zeigte, wie ihr der Vogelfreund die gefährliche Vorliebe für seine Schützlinge mittels „human" eingerichteter Hohlfallen und verborgener Wasserlöcher nach Dr. Eisenbart'schem Rezept für immer austreibe.

An den von warmer Liebe zur Vogelwelt erfüllten, mit frischem Humor gewürzten Vortrag, der von der zahlreichen Zuhörerschaft mit dankbarem Beifall aufgenommen wurde, schloß sich ein Besuch des Vogelgehölzes, wo außer Vogeltränke und -bad sowie verschiedenen Fütterungsanlagen namentlich die durch künstliche Erzeugung von Astquirlen an den Sträuchern geschaffenen Nistgelegenheiten für Heckenbrüter besichtigt wurden. Beim Abendschoppen im Adler zu Degerloch fand dann der Vorsitzende, Prof. Dr. Fraas, Gelegenheit, dem freundlichen Führer für die lehrreiche Darbietung den Dank der Gesellschaft zum Ausdruck zu bringen. E.

Sitzung am 18. Oktober 1915.

Nach herzlicher Begrüßung der seit dem 11. Mai 1914 zum erstenmal wieder zu einem „wissenschaftlichen Abend" vereinigten Mitglieder gedachte der Vorsitzende, Prof. Dr. A. Sauer, zunächst der zahlreichen schmerzlichen Verluste, die der Tod dem Verein seit seiner letzten Hauptversammlung im Juni 1914 daheim und draußen in der Front vor dem Feind zugefügt hat (vergl. Jahresh. 1915. S. XXI—CXII). Warme Worte der Erinnerung und Würdigung widmete er jedem einzelnen der Dahingegangenen, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrte.

Alsdann sprach derselbe Redner, Prof. Dr. **A. Sauer**, über Deutschlands wirtschaftliche Zukunft in geologischer Beleuchtung.

Davon ausgehend, daß in neuerer Zeit nicht mehr die Erzeugnisse des Pflanzenreichs, sondern mineralische Stoffe den Hauptgegenstand des Welthandels bilden und in den letzten Jahren bereits einen Gesamtwert von rund 24 Milliarden Mark erreicht hatten, besprach Redner den Anteil, der jedem einzelnen der in Frage kommenden Mineralstoffe am Welthandel zukommt, sowie die Rolle, die insbesondere Deutschland bezüglich des Vorkommens, der Gewinnung, Verarbeitung und des Verbrauchs derselben einnimmt und durch die in Gegenwart und Zukunft die wirtschaftliche Stellung Deutschlands wesentlich mitbedingt ist. Welche innige Beziehung die erwähnte Verschiebung gerade zu Deutschland hat, ist schon daraus ersichtlich, daß von hier die Wissenschaft vom Boden, seinem Aufbau und seinen Schätzen, die Geognosie, ihren Ausgang nahm (Gottl. Werner, Agricola), daß hier die ersten geologischen Karten und Landesanstalten, auch die bisher einzige internationale geologische Karte entstanden, daß Deutschland nicht nur reich an Mineralschätzen ist und diese rationell ausbeutet, sondern daß es sie auch veredelt in den Handel bringt, während die anderen Länder vielfach nur mit dem Rohmaterial Handel treiben. — An der Spitze der Mineralstoffe des Welthandels steht die Kohle mit einer Weltförderung von rund 1 Milliarde Tonnen, von denen 243 Millionen Tonnen auf Deutschland entfallen. Damit steht das letztere zwar nach Nordamerika und England erst an 3. Stelle, doch wird dies ausgeglichen durch die hochentwickelte Industrie, die sich auf die bekannte Verwertung des bei der Verkokung gewonnenen Teers gründet, und die

vorteilhafte Ausnützung unserer zumeist dem Tagbau zugänglichen Braunkohlenlager. Von größter Bedeutung für unsere wirtschaftliche Zukunft ist das voraussichtlich noch lange Anhalten unserer Kohlenvorräte, deren Abnahme sich in England beispielsweise schon in absehbarer Zeit empfindlich geltend machen wird. Der Kohle schließt sich das Eisen an. In seiner Gewinnung steht Deutschland mit 14 Millionen Tonnen Jahresertrag an 2. Stelle. Von großer Bedeutung war die 1870 erfolgte Erwerbung des Lothringischen Minettegebiets, die nicht nur für die Eisengewinnung, sondern auch durch die damit verbundene Gewinnung der phosphorreichen Thomasschlacke für die Landwirtschaft höchst wertvoll geworden ist. In der Zukunft dürften die Eisenglanzlager des östlichen Kongogebiets (Catanga) vielleicht eine ähnliche Rolle spielen. An 3. Stelle steht das Petroleum, das durch die Lieferung von Schmierölen wichtig ist. Gegenwärtig wird es hauptsächlich von Kalifornien geliefert, ist aber mit großer Wahrscheinlichkeit auch in dem so fruchtbaren Mesopotamien in großer Menge zu erwarten. Wichtiger als die Edelmetalle Gold und Silber ist zu Zeiten das Kupfer, von dem Deutschland zwar nur geringe Mengen in seinem Boden birgt, von dem es aber durch langjährigen Luxuskonsum große Mengen in seinem Haushalt angesammelt hat. Von Blei und Zink verfügt unser Land über große natürliche Vorräte; auch Lüttich ist ein Hauptgebiet der Zinkgewinnung. Bezüglich des für die Eisenindustrie wichtigen Mangan sind wir auf das Ausland angewiesen, und zwar kommen als Bezugsquellen hauptsächlich Spanien und das transkaukasische Gebiet von Kutais in Betracht. Mit dem nur in wenigen Lagern vorkommenden Zinn werden wir zum großen Teil von dem in holländischem Besitz befindlichen malaiischen Gebiet versorgt. Die für die Tiefbohrungen nötigen Diamanten stammen zu 9 Zehntel aus Südafrika, namentlich auch aus Deutsch-Südwestafrika. Von hervorragender Bedeutung sind für uns die ungeheuren Lager von Kalisalzen, die den Weltbedarf für Jahrtausende zu decken vermögen; das mit ihnen gewonnene Brom ist wichtig geworden für die Gewinnung des Transvaalgoldes.

Aus den vom Redner geschilderten Zusammenhängen ergibt sich, daß Deutschland von seinen gegenwärtigen Kriegsgegnern nicht dauernd wirtschaftlich niedergehalten und vom Weltmarkt verdrängt werden kann. Es ist zu erwarten, daß es auch nach dem Krieg seine Rolle auf dem letzteren weiter spielen wird, besonders wenn Lists Traum von der Verbindung zwischen Berlin und Bagdad in Erfüllung gehen sollte. Dann aber harren der kommenden Generationen große Aufgaben, an deren Erfüllung Deutschland alles setzen muß zum Dank für die heldenhaften Leistungen seiner tapferen Söhne. E.

Sitzung am 8. November 1915.

Dipl.-Ing. Dr. Ad. Reitz sprach über die mikroskopische Forschung im Krieg.



Das Vernichtungswerk der mechanischen, durch chemische und technische Forschung vervollkommneten Kampfmittel der Völker wird vielfach unterstützt durch weniger auffallende, aber darum nicht weniger wirksame Energiequellen, die Seuchenerreger. Früher für giftige Dünste, Miasmen, gehalten, wurden sie durch die Forschungen, namentlich des letzten Jahrhunderts, als mikroskopische Lebewesen erkannt, die durch ausgeschiedene Stoffwechselprodukte, Toxine, Krankheiten zu verursachen imstande sind. Andere Angehörige derselben Organismengruppe wurden als höchst wertvolle Arbeitskräfte im Haushalt der Natur, zum Teil als unentbehrliche Förderer des menschlichen Lebens erkannt. Zu ihrer Erforschung und damit zur schnellen Feststellung der durch sie hervorgerufenen Erkrankungen sind besondere Arbeitsmethoden ersonnen worden, zu denen besonders die Schaffung geeigneter Nährböden (unter denen namentlich die aus Gelatine und aus Agar hergestellten festen Nährböden eine große Bedeutung erlangt haben) und deren Sterilisation sowie das Färben der Präparate gehört. Redner schilderte die Untersuchung der Luft und die namentlich im Krieg wichtige Prüfung des Trinkwassers auf ihren Gehalt an Bakterienkeimen und besprach dann eingehender den Nachweis der Typhuserreger und ihre Unterscheidung von den formgleichen Kolibazillen. Weiterhin wurde die gerade im Krieg hervortretende außerordentliche Bedeutung der künstlichen Immunisierung, insbesondere die Schutzimpfung gegen Typhus und Cholera, im Anschluß auch die gegen die Pest besprochen und die Gewinnung wie auch die Wirkungsweise der dazu verwendeten Impfstoffe erläutert.

Während gewisse Mikroorganismen Stoffe erzeugen, die auf die ihren Nährboden bildenden Wesen, insbesondere den Menschen, schädigend oder gar tötend wirken, gibt es andere, die für die Ernährung wertvolle Stoffe erzeugen. Unter ihnen haben sich neuerdings namentlich die Hefepilze hervorgetan, deren Fähigkeit, ihren eiweißreichen Leib aus billigen, für unsere Ernährung aber nicht unmittelbar zu verwertenden Rohstoffen aufzubauen, von den Chemikern Lindner und Delbrück bekanntlich dazu benützt wird, durch Züchtung solcher Hefepilze im großen ein vortreffliches, leicht verdauliches und bekömmliches Nahrungsmittel, die getrocknete „Nährhefe“, zu gewinnen. Der Erfolg dieser Untersuchungen hat nun unter dem Einfluß der durch den Krieg geschaffenen Lage des Fettmarktes dazu geführt, einer weiteren Fähigkeit der Mikroorganismen erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Schon im Jahre 1878 wurde von O. Loew und Naegeli bei Münchener Bierhefe ein Fettgehalt von 5 % festgestellt, der sich bei geeigneter Zucht bis auf 12 % steigern ließ. Man ging daher schon seit einiger Zeit der Frage nach, ob sich nicht unter den Hefepilzen solche fänden, die als schnellwüchsige Fettbildner verwendet werden und die Fetterzeugung unserer Haustiere ergänzen könnten. Die bisherigen Untersuchungen führten zu keinem vollbefriedigenden Ergebnis; doch wurde im April d. J. durch einen im Felde stehenden Schüler Prof. Lindners ein im zuckerhaltigen Saftfluß gewisser Bäume, besonders der Birke, lebender kleiner Schlauchpilz entdeckt, der in künstlicher Kultur auf zuckerhaltigem Nährboden in seinen Zellen neben 31 % Rohprotein, 43 % Kohlehydrat

und 8 % mineralischen Bestandteilen auch 17 % Fett erzeugte. Diese Fettproduktion, deren Erzeugnis in der Natur von Insekten kräftigst ausgenützt wird, läßt sich — wenn die Lebensbedingungen des Pilzes erst näher ermittelt sein werden — vielleicht auch für den Menschen nutzbar machen. Auch dies Beispiel würde erkennen lassen, welch hohe Bedeutung der mikroskopischen Forschung im Krieg zukommt. E.

Sitzung am 13. Dezember 1915.

Prof. Dr. O. v. **Kirchner** sprach über die Disposition der Pflanzen für ansteckende Krankheiten.

Es ist sehr allgemein bekannt, daß verschiedene Arten von Pflanzen (und Tieren) immer nur von ganz bestimmten spezifischen Parasiten, besonders parasitischen Pilzen befallen und krank gemacht werden können. Diesen gegenüber sind sie anfällig, allen andern gegenüber aber widerstandsfähig. Der Kreis der für einen parasitischen Pilz anfälligen Pflanzenarten ist meist sehr klein und auf nahe verwandte Arten beschränkt, nicht selten auf nur 1 Spezies. Beispiele: Mutterkorn am häufigsten auf Roggen, aber auch Weizen, Gerste, Hafer und wild wachsenden Gräsern. Schwarzrost auf Roggen, Weizen, Gerste, Hafer und einigen wilden Gräsern, aber in spezialisierten Formen. Gelbrost am häufigsten auf Weizen, auch auf Roggen und Gerste, aber nicht auf Hafer. Dagegen Kronenrost nur auf Hafer und keinem andern Getreide. Der Steinbrand kann alle Weizenarten befallen, vielleicht auch den Roggen, aber weder Gerste noch Hafer. Solchen Parasiten gegenüber gibt es also einige wenige anfällige und zahllose widerstandsfähige Pflanzenarten.

Der allgemeine Grund davon ist leicht zu verstehen. Nährpflanze und Parasit müssen aneinander eng angepaßt sein, gewissermaßen aufeinander abgestimmt. D. h.: Wie alle Pflanzen kann auch ein parasitischer Pilz sich nur bei ganz bestimmten Ernährungsbedingungen entwickeln; diese muß ihm 1. die Nährpflanze darbieten, 2. muß er der Nährpflanze gegenüber eine genügende Angriffskraft entwickeln, und 3. müssen die der Nährpflanze zur Verfügung stehenden Abwehrmittel gegen den Parasiten zu schwach sein. Ist eine dieser drei Bedingungen nicht erfüllt, so ist die Nährpflanze für den Parasiten ungeeignet oder unangreifbar, jedenfalls widerstandsfähig. Worin wieder diese 3 Punkte begründet sind, muß in den Einzelfällen genauer festgestellt werden.

So interessant diese Verhältnisse sind, so vielfach in neuerer Zeit die Frage studiert worden ist, in welchem Verhältnis Nährpflanze und Parasit zueinander stehen und wie sich überhaupt der Parasitismus ausgebildet haben mag, so soll doch hierauf nicht näher eingegangen werden, sondern vielmehr auf einige besondere Verhältnisse, die bei unseren Kulturpflanzen hervortreten und deswegen auch vielfach von praktischer Bedeutung sind.

Bei zahlreichen Pflanzenarten, die an und für sich für bestimmte krankheiterregende Parasiten anfällig sind, hat man oft die Beobach-

tung gemacht, daß verschiedene Sorten unter anscheinend ganz gleichen äußeren Bedingungen in sehr verschiedenem Grade befallen werden. Aus der Praxis besitzen wir eine sehr große Anzahl von derartigen Angaben, und bei der Angabe von Sorteneigenschaften wird nicht selten ihre Widerstandsfähigkeit gegen diese oder jene Krankheit angeführt. So z. B. bei den Getreiden Widerstandsfähigkeit gegen Rost und Steinbrand. Viele praktische Erfahrungen liegen darüber vor, daß die Kartoffelsorten in verschiedenem Grade anfällig seien gegen die Kartoffelkrankheit, die Rebensorten gegen Blattfallkrankheit und Mehltau, die Birnbäume gegen den Schorf, die Johannisbeersorten gegen die Gloeosporiumkrankheit, die Gartenbohnen gegen den Hülsenkrebs, die Chrysanthemum-Sorten gegen den Blattrost usw.

Auf Grund derartiger Beobachtungen schreibt man den verschiedenen Sorten eine verschiedene Disposition oder auch Prädisposition für bestimmte parasitäre Krankheiten zu und bezeichnet Sorten, die angeblich gar nicht befallen werden, als immun.

In den meisten Fällen sind diese Bezeichnungen aber nichts weiter als kurze Ausdrücke für die Beobachtungstatsachen des größeren oder geringeren oder ganz fehlenden Befalles, und nicht selten ist der Begriff der Disposition recht unklar. Bisweilen faßt man damit alles zusammen, was den Ausbruch einer parasitären Krankheit überhaupt begünstigen kann; richtiger ist es aber, darunter nur den normalen Zustand einer Pflanze zu verstehen, der sie geeignet macht, von einem Parasiten befallen und krank gemacht zu werden.

Zunächst kann als festgestellt angesehen werden, daß verschiedene Sorten von Kulturpflanzen alljährlich von parasitären Krankheiten in sehr verschiedenem Grade befallen werden, und wenn sich in dieser Hinsicht eine bestimmte Sorte unter verschiedenen Bedingungen immer gleichartig verhält, so wird ein Schluß auf ihre Veranlagung oder Disposition immerhin eine gewisse Wahrscheinlichkeit haben. Aber so liegt die Sache durchaus nicht immer, sondern die Angaben über Anfälligkeit oder Widerstandsfähigkeit einer und derselben Sorte widersprechen einander oft. Es handelt sich eben in der Regel nicht um exakte vergleichende Versuche, sondern um gelegentliche Beobachtungen, deren Ergebnisse ich „Zufallsergebnisse" nennen möchte. Sie können das Richtige getroffen haben, sind aber immer unsicher. Denn der Grad des Befalls bei einer bestimmten Krankheit ist keineswegs der unmittelbare Ausdruck für die Disposition der Pflanze, sondern hängt auch noch von andern Umständen ab, welche den Einfluß der Disposition, wenn solche überhaupt vorhanden, sowohl positiv wie negativ verändern und verdecken können.

Deshalb müssen Untersuchungen über die verschiedene Disposition von Sorten als exakte vergleichende Versuche ausgeführt werden; solche liegen aber bis jetzt nur in geringer Zahl vor. An sie sind in der Hauptsache folgende Anforderungen zu stellen.

1. Es muß die Richtigkeit der Bezeichnung der zu prüfenden Sorten feststehen.

2. Die Versuchspflanzen sollen reine Linien darstellen, nicht aber ein Gemenge verschiedener Linien, die sich in ihrer Anfälligkeit möglicherweise unterscheiden können.

3. Den Versuchspflanzen muß gleiche Infektionsgelegenheit geboten sein, am besten durch gleichmäßige künstliche Infektion.

4. Die äußeren Versuchsbedingungen müssen für alle untersuchten Sorten gleich sein.

5. Wenn das im freien Lande nicht möglich ist, so müssen die Beobachtungen über eine so lange Reihe von Jahren ausgedehnt werden, daß die Zufälligkeiten der Witterung u. ä. sich ausgleichen.

Derartige vergleichende Versuche sind bisher hauptsächlich an Getreiden hinsichtlich ihrer Anfälligkeit für die Rost- und Brandkrankheiten gemacht worden; alle oben angeführten Bedingungen sind dabei kaum jemals erfüllt worden, da sie aber doch die verschiedene Sortendisposition erkennen lassen, soll hier einiges Nähere angeführt werden, namentlich über die von mir selbst ausgeführten Versuche. Diese beziehen sich auf

1. Steinbrand an den Weizenarten. Zuerst ausgeführt von v. Tubeuf, dann von Hecke u. a. Seit 1903 bis jetzt wurden Versuche in Hohenheim mit sehr zahlreichen Sorten der verschiedenen angebauten Weizenarten angestellt. Die Sorten wurden nach Möglichkeit auf ihre richtige Bezeichnung geprüft, aber mit reinen Linien zu arbeiten war nicht möglich. Das Saatgut wurde künstlich mit Brandstaub gleichmäßig infiziert, der Anbau der Sorten erfolgte unmittelbar nebeneinander, die Aussaat immer am gleichen Tage. Es wurden zu den Versuchen im Laufe der Jahre 360 Sorten herangezogen, 241 Winterfrüchte, 119 Sommerfrüchte. Da dieselbe Sorte oft mehrmals ausprobiert wurde, so betrug die Zahl der Einzelversuche 626. Wenn die Infektion einer Sorte schon beim ersten Versuch in solchem Umfange gelang, daß die Sorte als praktisch anfällig bezeichnet werden mußte, so wurde kein weiterer Versuch mit ihr gemacht. Schien eine Sorte aber in bemerkenswerter Weise widerstandsfähig, so wurde sie wiederholt geprüft, einige bis zu 6, ja 8 und 9 Jahren.

Diese Versuche ergaben, daß bei den allermeisten Sorten eine mehr oder weniger starke Empfänglichkeit für Steinbrand vorhanden war, im einzelnen aber bedeutende Unterschiede vorkamen. Unter den sämtlichen Winterfrüchten erwiesen sich nur 2 Winterweizen (0—1 % Brandähren) und 3 Winterdinkel (0—0,2 % Brandähren) als ganz oder fast ganz brandfest, 3 weitere Winterweizen und 1 Winterdinkel als sehr wenig anfällig (2—5 % Brandähren). Von den Sommerfrüchten konnten 2 Sommerdinkel, ein Englischer Weizen und das Sommer-Einkorn niemals brandkrank gemacht werden; ferner waren 4 Sommerweizen, sowie die meisten Hartweizen und Polnischen Weizen sehr wenig anfällig. Wie verschieden sich die Sorten im übrigen verhielten, geht daraus hervor, daß z. B. bei Winterweizen Infektionen bis zu 85,77 % Brandähren, bei Winteremmer solche bis zu 85,92 % beobachtet wurden.

An der Verschiedenheit der Disposition der Weizensorten für Steinbrand ist also nicht zu zweifeln.

2. Beobachtungen an **Getreiderost**. Hierüber liegen weit mehr Untersuchungen und neben zahllosen Gelegenheits- und Zufallsbeobachtungen auch ausgedehnte exakte vor. Sie beginnen mit dem großen Werke von Eriksson und Henning von 1894 und wurden später in Schweden (von Nilsson-Ehle), England (Biffen), Mittel-Rußland (Litwinow, Wawilow), den Vereinigten Staaten (Carleton, Bolley und Pritchard), Australien (Pearson, Mac Alpine) fortgesetzt. Für Deutschland liegen nur die Beobachtungen vor, die ich in Hohenheim 1903 begonnen und über die bereits früher (vor 7 Jahren) einmal berichtet habe.

Die Untersuchungen über die Disposition der Getreidesorten für die Rostkrankheiten erfordern eine ganz andere Methode als die bei Brandkrankheiten, weil für den Steinbrand nur die junge Keimpflanze in einem ganz bestimmten Entwicklungszustand anfällig und leicht zu infizieren ist, für den Rost aber die ganze Getreidepflanze, solange sie grüne Organe besitzt. Deshalb fällt für die Rostkrankheiten die künstliche Infektion als praktisch unausführbar fort und man muß sich darauf verlassen, daß die erforderliche Infektionsgelegenheit im Freien vorhanden ist. Das trifft aber für die einzelnen Jahrgänge in sehr ungleichem Maße zu. Ferner wird der Gang der Erkrankung in hohem Grade von den Witterungsfaktoren beeinflußt. Aus diesen beiden Gründen würden die Beobachtungen eines einzigen Jahres sehr unsicher sein, sie müssen vielmehr eine Reihe von Jahren hindurch fortgesetzt werden. Eine weitere Schwierigkeit der Beobachtungen liegt darin, daß nicht wie bei den Brandkrankheiten eine jede Pflanze entweder krank oder gesund ist, sondern daß bei den Rosten der Grad der Erkrankung festgestellt werden muß, weil erst hierin die Sortenunterschiede auftreten.

Nur die Untersuchungen von Nilsson-Ehle, Biffen, Litwinow und Wawilow sind an reinen Linien angestellt, die übrigen, auch die Hohenheimer, nicht; mustergültig sind eigentlich nur die von Nilsson-Ehle.

Die Hohenheimer Untersuchungen haben den Vorzug, daß sie eine Reihe von Jahren durchgeführt wurden, bis zu 10 Jahren für eine Sorte, mindestens aber 4. Wie hier die Feststellung des Rostigkeitsgrades alljährlich durch Schätzung zu einer bestimmten Zeit erfolgte, soll nicht wiederholt werden. Für jede Sorte wurde in Prozenten der Oberfläche der Pflanze der Rostbefall im Durchschnitt aller Beobachtungsjahre festgestellt. Außerdem, um einen raschen Überblick über die Verschiedenheiten und einen Vergleich mit den Untersuchungen anderer zu ermöglichen, der Begriff der „verhältnismäßigen Durchschnittszahl" für die Anfälligkeit jeder Sorte eingeführt. Sie wird dadurch gewonnen, daß man den allgemeinen Durchschnitt des Befalles aller geprüften Sorten ausrechnet, Sommer- und Winterfrüchte besonders, und gleich 100 setzt, dann auf diesen die Durchschnittszahlen der einzelnen Sorten bezieht.

Von den hier erhaltenen Ergebnissen soll, ohne auf die sehr zahlreichen Einzelheiten einzugehen, nur einiges erwähnt werden, was sich auf die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten für den **Gelbrost** *(Puccinia glumarum)* bezieht. Diese Rostart ist nicht nur die häufigste

und gefährlichste auf dem Weizen, sondern sie tritt auch viel früher auf als der Schwarz- und Braunrost, ist also durch diese beiden in der Ausbreitung nicht behindert, auch nicht von einem Zwischenwirt abhängig.

Es wurden 304 Weizensorten untersucht. Darunter ist nur das Einkorn, und zwar Sommer- und Winterfrucht, die einzige, die im Laufe von 10 Jahren niemals vom Gelbrost auch nur in Spuren befallen wurde. Das stimmt mit anderen Beobachtungen und spricht für die geringe Verwandtschaft von Einkorn und den eigentlichen Weizen. Als sehr wenig gelbrostempfänglich kann eine Gruppe bezeichnet werden, die nur eine verhältnismäßige Durchschnittszahl unter 30 erreicht: es sind 37 Sorten, darunter nur 6 gemeine Winterweizen, 3 Winterdinkel, 2 gem. Sommerweizen, 5 Sommer-Zwergweizen, 1 Sommerdinkel. Ihnen steht gegensätzlich eine Gruppe von 20 sehr stark anfälligen Sorten mit verhältnismäßigen Durchschnittszahlen von mehr als 200 gegenüber mit den Höchstziffern von 372 (Michigan Bronze) bei den Winterfrüchten und von 494 (Bagari bugdai) bei den Sommerfrüchten.

Solche Zahlen sprechen für sich und beweisen die verschiedene Disposition der Sorten. Diese tritt bei den Extremen auch in den einzelnen Jahrgängen hervor; z. B. schwankte die widerstandsfähigste Sorte Winterweizen Heines Rivets Bearded in 8 Jahren nur zwischen einem Befall von 0 und 5 %; die anfälligste Michigan Bronze dagegen in 10 Jahren zwischen 40 und 90 %. Aber bei den Sorten von mittlerer Anfälligkeit, und dazu gehören die allermeisten, treten in den einzelnen Jahrgängen Verschiedenheiten von 0 bis gegen 50 % im Befall auf. Ein deutlicher Hinweis darauf, wie die Disposition der Sorten durch äußere Einflüsse (Wetter) verändert werden kann, und ein Beweis, zu welchen Fehlschlüssen Beobachtungen eines einzigen Jahrganges führen müssen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse für andere Getreidearten als die Weizen und für andere Getreideroste als den Gelbrost; doch scheint da die Disposition der Sorten weniger scharf ausgesprochen zu sein. Auch bezüglich des Getreidemehltaues haben genaue Beobachtungen ebenfalls einen verschiedenen Grad der Disposition bei den Sorten ergeben. Dieser hat mit der natürlichen Verwandtschaft der Sorten nichts zu tun, sondern ist nur Sorteneigentümlichkeit.

Die praktische Verwertbarkeit solcher Untersuchungen für den Anbau und die Züchtung von widerstandsfähigen Sorten hängt natürlich davon ab, ob auf eine genügende Konstanz dieser Sorteneigenschaften gerechnet werden kann, d. h. ob der Grad der Widerstandsfähigkeit auf erblichen Anlagen beruht. Die Erfahrungen der Praxis haben dazu geführt, diese Frage zu bejahen, aber in wissenschaftlicher Weise festgestellt ist die Erblichkeit der verschiedenen Disposition erst seit kurzer Zeit und für einige wenige Fälle. Diese betreffen aber vorzugsweise gerade die Getreiderostkrankheiten und besonders den Gelbrost. Sie rühren von Nilssohn-Ehle, Biffen und Pole-Evans her und sind erst im Laufe der letzten 9 Jahre veröffentlicht worden.

Biffen hatte einige Weizensorten als sehr widerstandsfähig, einige andere als höchst anfällig für Gelbrost kennen gelernt. Er kreuzte je eine immune und eine anfällige Sorte miteinander und erhielt eine

Nachkommenschaft (F 1), die anfällig war; diese in sich selbst befruchtet, lieferte eine F 2, von der in einem Falle (Rivet und Red King) 64 Individuen immun, 195 anfällig waren, im zweiten Fall (American Club und Michigan Bronze) 523 immun, 1609 anfällig. Die Spaltung erfolgte also ungefähr in dem Verhältnis immun : anfällig, wie 1 : 3. Sie folgte also der Mendelschen Regel in ihrer einfachsten Form, als wenn die Anlage zur Immunität oder Anfälligkeit auf einem einzigen Paar von Faktoren beruhte. Biffen zeigte weiter, daß die immune Nachkommenschaft von F 2 die Immunität in 8 Generationen weiter vererbte, was ebenfalls der Mendelschen Vererbungsregel entspricht; die anfällige Nachkommenschaft von F 2 war zum Teil konstant anfällig, zum Teil spaltete sie widerstandsfähige Stämme ab. Zu entsprechenden Ergebnissen gelangte Biffen bei seinen Untersuchungen über die Erblichkeit der Disposition der verschiedenen Gerstensorten gegen Mehltau. Auch Pole-Evans hat ähnliche Erfahrungen bezüglich des Weizen-Schwarzrostes gemacht.

Weit eingehender sind die Untersuchungen von Nilsson-Ehle in Svalöf über die Erblichkeit der Anlage für Gelbrostempfänglichkeit bei Weizensorten. Auch er zeigte durch Kreuzungsversuche, daß die Erblichkeit vorhanden ist und die Vererbung der Mendelschen Regel folgt, aber nicht in dem einfachen Verhältnis, wie es Biffen angibt. Die Beobachtungen werden dadurch sehr erschwert, daß es völlige Immunität nicht gibt und immer der Grad der Rostigkeit festgestellt werden muß, dieser aber nicht nur durch die Vererbung, sondern auch durch äußere Bedingungen sehr beeinflußt wird. Nur starke Rostjahre sind für die Beobachtungen geeignet. Trotzdem trat die Spaltung bei den Kreuzungen stets deutlich hervor; sie erfolgte in Abstufungen, bei denen auch die Grenzen der Empfänglichkeit beider Eltern überschritten wurden (Transgressionen). Dies und der Umstand, daß die elterlichen Abstufungen selten waren und die mittleren überwogen, beweist die Kompliziertheit der Spaltung. Daraus muß man schließen, daß der Grad der Gelbrostempfänglichkeit auf einer mehrfaktorigen Anlage beruht; das Entstehen extremer Transgressionen sieht Nilssohn-Ehle als ein Zeichen dafür an, daß die Zahl dieser Faktoren nicht groß ist. Einig sind die genannten Vererbungsforscher darin, daß die Rostimmunität unabhängig von anderen Eigenschaften ist und auf einer erblichen Anlage der Sorte beruht. Daraus ergibt sich der für die Pflanzenzüchtung sehr wichtige Schluß, daß Rostimmunität mit jeder andern wünschenswerten Sorteneigenschaft kombiniert werden kann; allerdings sind sehr ausgedehnte Versuche nötig. Auch das ist von praktischer Bedeutung, daß man auch bei Kreuzung nicht ganz immuner Sorten damit rechnen kann, daß Transgressionen auftreten, die eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen als die Eltern.

Für die wissenschaftliche Betrachtung tritt aber noch eine andere Frage in den Vordergrund:

Welche (erblichen) Eigenschaften bedingen den verschiedenen Grad der Anfälligkeit der Sorten? Oder auf welchen Eigenschaften beruht Immunität?

Man wird davon ausgehen dürfen, daß die Angriffsenergie des Parasiten allen Sorten gegenüber die gleiche ist; die verschiedene Anfälligkeit muß also entweder darauf beruhen, daß die Sorten der Nährpflanzen diesen Angriffen gegenüber in ungleichem Maße Widerstand leisten können, oder daß sie nicht in gleicher Weise als Nährböden für den Parasiten geeignet sind. Die Widerstandsfähigkeit kann also mit der morphologisch-anatomischen Struktur der Pflanzen oder mit ihrer chemischen Zusammensetzung zusammenhängen. Man kann also kurz von mechanischer und von chemischer Immunität bezw. Disposition sprechen. Wenn neuerdings daneben auch noch der Begriff der physiologischen und der Alters-Immunität (von Remy) aufgestellt worden ist, so lassen sich die hierher gerechneten Fälle meines Erachtens unter den beiden ersteren mit unterbringen.

Man ist früher sehr geneigt gewesen, die meisten Erscheinungen von Immunität auf mechanische Ursachen zurückzuführen, besonders auf mechanische Festigkeit der Zellgewebe, Dicke der Zellmembranen, Größe und Zahl der Spaltöffnungen, Behaarung der Organe, Wachsüberzüge, Verkieselung des Epidermis u. ä. In einigen Fällen ist auch sicher ein solcher mechanischer Schutz gegen bestimmte Infektionen vorhanden. Beispiel: Flugbrand der Gerste (Ustilago nuda). Es gibt nun Gerstensorten, namentlich die *Erectum*-Sorten der zweizeiligen Gerste, bei denen die Bestäubung kleistogam erfolgt; deshalb können die weiblichen Blütenorgane vom Brandstaub nicht erreicht werden und sie sind immun gegen den Staubbrand. Je längere Zeit bei anderen Gerstensorten die Spelzen beim Blühen geöffnet bleiben, und je weiter sie sich auseinander spreizen, desto mehr sind die Sorten für den Flugbrand disponiert. Diese Verhältnisse hängen vielfach wieder von der Witterung ab. Ähnliches gilt für die Mutterkorninfektion. Bei mangelhafter Befruchtung bleiben die Roggenblüten lange offen und werden mehr infiziert.

Sehr häufig hat man auch bei zahlreichen andern ansteckenden Krankheiten die Sortendisposition auf mechanische Ursachen zurückzuführen gesucht, sich dabei aber mehr in Vermutungen ergangen, als Beweise beigebracht. So hat man noch ganz kürzlich (Schander) die vorher erwähnte verschiedene Disposition der Weizensorten für den Steinbrand mit Eigentümlichkeiten in der Behaarung an der Spitze der Weizenkörner in Beziehung gebracht. In dieser Behaarung soll der Brandstaub leichter oder schwieriger haften; hierfür liegt aber kein Beweis vor. Gerade für den Steinbrand sollte man meinen, müßte sich eine mechanische Ursache der Disposition und Immunität verhältnismäßig leicht nachweisen lassen, wenn sie wirklich vorhanden wäre. Denn hier kann die Infektion nur in einem bestimmten und kurzen Jugendzustand an der Keimpflanze erfolgen, später nicht mehr. Verdächtig sind vorzugsweise die bald absterbenden Gewebe der Koleorrhiza und des Epiblasts. Aber zwischen sehr anfälligen und sehr resistenten Sorten sind nicht die geringsten Strukturdifferenzen aufzufinden.

Einige Wahrscheinlichkeit hat von vornherein die für den Steinbrand geltend gemachte Ansicht, daß solche Weizensorten, die sich

durch besonders rasch verlaufende Keimung auszeichnen, zugleich sehr widerstandsfähig seien („physiol. Immunität“); denn sie machen das kritische Entwicklungsstadium, in dem eine Infektion möglich ist, schneller durch. Verschiedene Beobachtungen schienen diese Ansicht zu stützen; ich habe sie aber als unzutreffend nachweisen können.

Die Getreideroste können ihre Nährpflanzen während der ganzen Vegetationsdauer befallen. Hier hat man nun die verschiedene Disposition der Sorten früher mit besonderer Vorliebe in Struktureigentümlichkeiten gesucht: Dicke der Epidermis-Außenwände, Zähigkeit der Blätter, Anzahl und Größe der Spaltöffnungen, Haarbekleidung, Wachsüberzug der Oberhaut u. a. Nichts davon hat sich als richtig erweisen lassen; vielmehr ist Biffen zu der Überzeugung gekommen, daß die Rostimmunität unabhängig von irgend einem morphologischen Merkmal sei, und Nilsson-Ehle meint, daß die Faktoren, welche die Rostresistenz bestimmen, wohl in erster Linie in dem Zellinhalt zu suchen seien. Dies leitet uns hinüber zur Besprechung dessen, was in letzter Zeit über die Beeinflussung der Disposition durch die chemische Beschaffenheit des Zellinhaltes bekannt geworden ist. Nur Einzelnes.

Schon 1904 veröffentlichte Massee Untersuchungen über den Einfluß wichtiger und verbreiteter Stoffe des Zellinhaltes auf das Gelingen oder Fehlschlagen einer Pilzinfektion. Obwohl verschiedene Pilzarten begreiflicherweise sich verschieden verhalten, ließ sich doch feststellen, daß z. B. Saccharose gewissermaßen anziehend auf die Keimschläuche von parasitischen Pilzen einwirkt, daß dagegen Säuren, wie z. B. Apfelsäure, und auch Enzyme vor Pilzangriffen schützen, indem sie abstoßend oder giftig wirken. Diese Ergebnisse wurden u. a. durch Averna-Saccà bestätigt (1910). Er zeigte, daß Blätter von Rebensorten, die für Mehltau und Blattfallkrankheit unempfänglich sind, in ihrer Trockensubstanz einen Säuregehalt von 4,3—10,3 % aufweisen, anfällige Sorten nur 0,5—2,6 %. Die Blätter von 2 Haselnuß-Sorten, deren Trockensubstanz 5,30 und 4,28 % Säure enthielten, waren für Mehltau und Phytoptus-Befall anfälliger als die einer anderen Sorte mit 8,90 % Säure.

Eingehender wird die Abhängigkeit der Widerstandsfähigkeit von der chemischen Beschaffenheit behandelt durch Cook und Taubenhaus (1911, 1912). Sie prüften die Schutzwirkung, die verschiedene organische Säuren gegenüber einigen parasitischen Pilzen ausübten. Am meisten wirkte Gerbsäure, am wenigsten Zitronensäure giftig auf die Pilze; bei den meisten Parasiten wurde durch Zusatz von 1—6 % Gerbsäure zu einem sonst geeigneten Nährboden das Wachstum der Pilze gehemmt. Bei der Schutzwirkung spielen auch andere Inhaltsbestandteile der Zelle, wie namentlich oxydierende Enzyme, eine wichtige Rolle. Mit besonderer Bezugnahme auf die Rostkrankheiten der Getreide begründete Comes (1913) seine Anschauung, daß das Mittel zur Resistenz in der Acidität der Zellsäfte zu suchen sei; er führt an, daß die Gewebe einer in hohem Grade rostfesten Weizensorte (Rieti-Weizen) saurer sind als die von andern unter denselben Bedingungen kultivierten Sorten.

Da ich nun durch meine Untersuchungen in den Besitz einer Anzahl von Getreidesorten gekommen war, die sich durch große Unterschiede in der Disposition für Rost und für Steinbrand auszeichneten, wollte ich einige von ihnen zu einer orientierenden Untersuchung über etwaige chemische Verschiedenheiten benützen. Die Untersuchungen wurden auf der Hohenheimer landw. Versuchsstation ausgeführt.

I. Zwei für Gelbrost sehr ungleich disponierte Winterweizen, die im botanischen Garten nebeneinander gezogen waren, wurden gleichzeitig in dem Zustand, wo sie erfahrungsmäßig vom Gelbrost am leichtesten befallen werden, nämlich kurz vor dem Schossen, abgeschnitten; der eine, Hohenheimer 77, hatte in 10 Jahren die verhältnismäßige Durchschnittszahl (V) von 20 für Gelbrost bekommen, die andere, Michigan Bronze, in derselben Zeit V 372. Beide waren noch ganz gesund. Es zeigte sich, daß der Hohenheimer 77 in seiner Trockensubstanz 0,67 % Säure und 5,97 % Dextrose enthielt, Mich. Br. 0,55 % Säure und 6,03 % Dextrose. Die resistente Sorte hatte demnach 0,12 % mehr Säure und 0,06 % weniger Dextrose als die anfällige. Ebenso wurden 2 Sommerweizen untersucht: Roter kahler Binkelweizen mit V 7 und Beloturka mit V 419. Ergebnis:

Binkelweizen . . .	0,82 % Säure,	7,24 % Dextrose
Beloturka	0,69 ,,	7,66 ,,

Also hatte die resistente Sorte 0,13 % mehr Säure und 0,42 % weniger Dextrose.

Diese Unterschiede sind ja nicht sehr groß, aber es muß berücksichtigt werden, daß der Zucker- und Säuregehalt der Pflanzen überhaupt nicht groß ist, so daß die Differenzen relativ auffallend genug sind; ferner ist daran zu erinnern, daß es sich immer nur um gradweise verschiedene Anfälligkeit, nicht um absolute Immunität handelt. Bemerkenswert ist, daß für die beiden untersuchten Fälle das Verhältnis der Säure zur Dextrose bei den resistenten Sorten 1 : 9, bei den anfälligen 1 : 11 ist.

II. Da bei Steinbrand die Auffindung irgendwelcher morphologischen oder anatomischen Unterschiede zwischen anfälligen und resistenten Keimlingen nicht gelungen war, sollte auch der Versuch gemacht werden, nach chemischen Unterschieden zu suchen. Dazu wurden Keimlinge von 2 einander außerordentlich nahestehenden Winterweizensorten verwendet (Fürst Hatzfeld und Richmonds Riesen, beide zur var. *velutinum* gehörig), von denen eine sehr resistent, die andere sehr anfällig war. Gleichmäßig behandelte, 5 Tage alte Keimlinge wurden im frischen Zustand nur auf ihren Säuregehalt untersucht. Die resistente Sorte enthielt 0,59 % Säure, die anfällige 0,47 %.

Natürlich ist damit die Frage nach den chemischen Ursachen der ungleichen Disposition noch nicht erledigt, aber es ergeben sich doch bereits bestimmte Hinweise für künftige chemische Untersuchungen.

Die Tatsache, daß chemische Verschiedenheiten oft der verschiedenen Disposition für Krankheiten zugrunde liegen, bringt es unserem Verständnis näher, daß das Maß der Disposition trotz seiner erblichen

Grundlage durch äußere Verhältnisse, besonders durch Ernährungsbedingungen modifiziert werden kann, da die Ernährungsbedingungen unzweifelhaft ihren Einfluß auf die chemische Zusammensetzung der Pflanzenorgane äußern.

Sehr interessante Untersuchungen, die ein Licht auf das Verhältnis zwischen Parasit und Nährpflanze werfen, liegen darüber vor, wie sich die Keime von Parasiten beim Befall von resistenten Nährpflanzen verhalten; darauf kann aber nicht eingegangen werden. Absichtlich wurde es auch unterlassen, die pflanzlichen Verhältnisse mit denen der Tiere, namentlich der höheren, zu vergleichen. Denn diese liegen wesentlich anders. v. Kirchner.

Sitzung am 10. Januar 1916.

Professor Dr. J. F. **Pompeckj** sprach über den Einfluß des Klimas auf die Bildung der Sedimente des Schwäb. Jura.

Der Redner schilderte zunächst den Gang der bisherigen Juraforschung, um dann aus der Reihe der nunmehr auftauchenden Fragen die im Thema bezeichnete eingehender zu behandeln. Die Fragen nach den klimatischen Verhältnissen der Vorzeiten sind bisher vorwiegend an Gesteinen der Landfesten, weniger nachdrücklich an solchen der marinen Ablagerungen erörtert worden, obgleich auch für ihre Ausbildung klimatische Verhältnisse von ausschlaggebender Bedeutung gewesen sind. Für die Erklärung der Eigenheiten in der geograph. Abänderung der Lebensgemeinschaften jurassischer Meere nahm M. Neumayr die Einwirkung klimatischer Zonen, d. h. von Gürteln verschiedener Temperatur in Anspruch, worin ihm Redner jedoch nicht folgt, da er als Ausdruck des Klimas in erste Linie nicht die Temperaturgrade, sondern die wechselnden Niederschlagsmengen stellt. In den vorwiegend detritogenen, klastischen Sedimenten des Lias und Dogger sieht er Zeiten reichlicherer Niederschläge, in den kalkreichen bis fast reinkalkigen Gesteinen des Malm dagegen Zeiten geringerer Niederschlagsmengen ausgedrückt.

Von den 3 Faktoren: Fließendes Wasser, Gletscher und Wind, die dem Meer die Trümmer fester Gesteine zuführen, welche sich auf seinem Grund als Sedimente aufhäufen, kommt für das Jurameer wesentlich nur der erste in Betracht; durch Flüsse usw. ist dem letzteren die ganze Masse der Tone, Sandsteine, Mergel und Kalk zugeführt worden, die wir jetzt in den zahllosen Schichten seiner Ablagerung finden. Auf die Reihenfolge ihrer Ablagerung werden neben den verschiedenen physikalischen Verhältnissen des gesteinliefernden Festlandes wohl auch die Tiefenverhältnisse und die Küstenentfernung der Ablagerungsstellungen von Einfluß gewesen sein. So könnte man annehmen, daß das Material für unseren Lias und Dogger hauptsächlich von tonigen und sandigen, das für den Malm von vorwiegend kalkigen Landgesteinen stamme; doch ist eine Prüfung dieser Frage nicht ganz leicht, da uns als Lieferant für die Juragesteine nur noch Böhmen mit seinen alten Formationen zur Verfügung steht, während wir über den Gesteinsaufbau der anderen, hauptsächlich in Betracht kommenden Landmasse, des

Vindelizischen Gebirges, nicht genügend unterrichtet sind, und die Ardenneninseln sowie Schwarz- und Wasgenwald vermutlich für die Ablagerung des Jura nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Es ist aber auch gar nicht richtig, anzunehmen, daß eine Folge mariner Gesteine das Spiegelbild von Gesteinsreihen des abgetragenen Landes sei, daß Sandsteine aus Sandsteinen, Ton aus Ton, Kalk aus Kalk usw. abgeleitet werden müssen. Für die Neuablagerung und die dabei auftretenden Änderungen ist vielmehr die Transportkraft des fließenden Wassers maßgebend, und diese wieder hängt wesentlich von den Niederschlagsverhältnissen im Abtragungsgebiet ab. Jeder Fluß zeigt zu Hochwasserzeiten erhöhte Erosions- und Transportkraft, ist mit Oberflächenspülicht des Landes und anderen losgerissenen Sinkstoffen beladen, während zu Niederwasserzeiten im wesentlichen nur das Wasser, das durch die Verwitterungszone der Erdrinde sickert und lösliche Stoffe aufnimmt, in den Flußrinnen zum Meere gelangt. Diese Verhältnisse müssen sich auch in den auf dem Boden der Meere sich bildenden Gesteinen widerspiegeln, besonders deutlich dann, wenn Hoch- und Niederwässer nicht in schnellem Wechsel aufeinander folgen, sondern jeweils längere Zeit hindurch andauern. Niederschlagsreiche Perioden eines Gebiets müssen durch detritusreiche, niederschlagsarme durch detritusarme, aber an aus Lösung ausgeschiedenen Gesteinen (Kalk, Dolomit, Gips, Salz) reiche Sedimente gekennzeichnet sein. Als Beispiel einer in dieser Weise wechselnden Schichtenfolge schilderte Redner ein gelegentlich des Bahnbaues Spaichingen-Nusplingen auf der Ostseite des Dorfes Gosheim erschlossenes Profil durch die Stufe des Braunen Jura δ, wo zwischen 2 Tonlagern 2 Kalkreihen gelagert sind, die durch eine Wechselreihe von 13 Ton- und Kalkschichten getrennt sind. Nach der üblichen paläogeographischen Erklärung müßte man die Entstehung dieses Profils von 25 m Mächtigkeit auf einen 72maligen Wechsel der Meerestiefe oder der Küstentfernung zurückführen, der sich in verhältnismäßig kurzer Zeit abgespielt haben müßte, während die vom Redner in Anspruch genommenen klimatischen Faktoren, Wechsel von Zeiten mit Zufuhr trüberen, tonabsetzenden Wassers und solchen mit Zufuhr klareren, kalkausscheidenden Wassers eine einfachere und ungezwungenere Erklärung gestatten. Nachdem Redner seinen Erklärungsversuch noch an weiteren Fragen, die sich aus dem Schichtenaufbau der Alb ergeben, geprüft und als ausreichend erwiesen, seine Anwendbarkeit auch für die Meeresformationen anderer Zeiten dargetan hatte, schloß er seine hochinteressanten, auf langjährigen Studien beruhenden Ausführungen mit der Bitte an die Geologen des Landes und anderer Gebiete, sie an möglichst zahlreichen Einzelprofilen von marinen Schichtreihen zu prüfen, in der Hoffnung, daß wir dann ein Stück weiter kommen werden im Suchen nach der Erkenntnis des Werdens.

Der Vortrag rief eine lebhafte Erörterung hervor, an der sich außer dem Vortragenden Prof. Dr. Sauer, Geh. Hofrat Dr. v. Schmidt, Rechnungsrat Regelmann und Prof. Haag beteiligten. E.

Sodann sprach cand. rer. nat. Eugen **Schürmann**, der z. Z. mit einer Untersuchung der geologischen Tätigkeit des Neckars und seiner

wichtigsten Nebenflüsse beschäftigt ist, über die chemisch-geologischen Vorgänge bei der Bildung des Uracher Wasserfalls.

Auf Grund zahlreicher Analysen schilderte er die Veränderungen, die das Wasser des Falls beim Sturz über die Tuffelsen erleidet und zeigte, daß die Abscheidung von Kalk im wesentlichen eine Folge der innigen Durchlüftung ist, daneben aber noch in hohem Grad von der Lufttemperatur und anderen mehr untergeordneten Faktoren beeinflußt wird. Auf Grund einer fortlaufenden chemischen Untersuchung — auch während der Nacht — konnte nachgewiesen werden, daß die Assimilationstätigkeit der Wassermoose — entgegen der bisherigen Meinung — von ganz untergeordneter Bedeutung für die Kalkabscheidung ist. Diese erreichte am 28. August 1915 innerhalb 24 Stunden bei einer Wassermenge von etwa 5 Sekundenlitern den erheblichen Betrag von 27 kg, entsprechend einem Kalktuffwürfel von 28 cm Kantenlänge oder einer Erhöhung des wasserbespülten Tuffkegels um durchschnittlich 0,07 mm. Schürmann.

Sitzung am 17. Februar 1916.

Prof. Dr. **H. E. Ziegler** sprach über die Entwicklung der Haifische und das Kopfproblem.

In der Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere ist auf die Entwicklung der Haifische besonderer Wert zu legen, weil man hier viele Vorgänge in ursprünglichster und einfachster Art beobachten kann. Manche Haifische legen Eier ab, andere bringen lebendige Junge hervor. Das Ei enthält viel Nahrungsdotter, und die Furchung verläuft so, daß oben auf dem Ei eine Keimscheibe entsteht, an deren Rand dann der Embryo sich entwickelt. — Das Kopfproblem stellt sich nach den Beobachtungen an Haifischembryonen folgendermaßen dar. Der schon von Göthe unternommene Versuch, den Schädel auf eine Anzahl von Wirbeln zurückzuführen, ist deswegen nicht durchführbar, weil der Schädel ursprünglich eine einheitliche Knorpelkapsel ist. Aber es besteht wohl eine Gliederung des Kopfes, welche durch die Ursegmente bezeichnet wird. Es zeigt sich, daß zwischen zwei Kiemenspalten jeweils ein Ursegment liegt. Auch in den Kopfnerven spricht sich diese ursprüngliche Gliederung aus, indem z. B. der Trigeminus dem Kiefersegment, der Facialis dem Hyoidsegment, der Glossopharyngeus dem folgenden und der Vagus drei weiteren Segmenten angehört. Der Ursprung und Verlauf der Kopfnerven — einer der schwierigsten Abschnitte der menschlichen Anatomie — läßt sich nur durch eine solche phylogenetische Betrachtung erklären. (Vergl. Anat. Anz. 48. Bd. 1915 S. 449/465.)

In einem zweiten Vortrag besprach derselbe Redner die sogen. „Kriegsinsekten“, zunächst die an Pferden schmarotzende Lausfliege und dann die am menschlichen Körper vorkommenden Läuse, insbesondere die Kleiderlaus, welche in Deutschland in Friedenszeiten selten ist und keine Wichtigkeit hat, aber im Kriege eine unliebsame Bedeutung gewonnen hat. Die Zoologen haben jetzt die Lebensweise

des Tieres genauer erforscht. Die Kleiderlaus legt ihre Eier vorzugsweise an die Leibwäsche, aber auch an alle andern Kleidungsstücke und außerdem an die Haare des menschlichen Körpers. In der Wärme des Körpers schlüpfen die Jungen schon nach 6—7 Tagen aus den Eiern aus. Sie machen drei Häutungen durch und können schon in 8—10 Tagen erwachsen sein. Die Kleiderlaus kann an rauhen Stoffen sehr gut klettern und läuft umher, wenn sie hungrig ist, wobei sie zufällig oder durch den Geruch geleitet an den Menschen gelangt. Kälte und Nässe kann sie ohne Schaden ertragen, aber eine Hitze von 60—80° C tötet sie. (Nach den Untersuchungen von Prof. Hase.) Da das Fleckfieber durch Kleiderläuse verbreitet wird, mußte man in Polen in solchen Orten, in denen Fleckfieberfälle vorgekommen waren, auch die Zivilbevölkerung zwangsweise von dem Ungeziefer befreien.

Schließlich berichtete der Vortragende über die neuesten Beobachtungen an den buchstabierenden Tieren, insbesondere an dem Mannheimer Hunde. In bezug auf die Streitfrage des Denkvermögens der Tiere wurde auf die neueste Schrift „Die Seele des Tieres" (Berlin, Verlag von W Junk) verwiesen. Der buchstabierende Hund der Frau Dr. Moekel in Mannheim (vergl. diese Jahresh. Jg. 1914, S. 217) hat auch nach ihrem Tode noch mannigfache Äußerungen in seiner Klopfsprache gegeben, wodurch bewiesen ist, daß diese Leistungen nicht auf irgend einem Trick beruhten und nicht an ihre Person gebunden waren. Außer dem Mannheimer Hund sind jetzt noch drei weitere Hunde bekannt, welche in der gleichen Weise Worte zu buchstabieren vermögen. Ziegler.

Sitzung am 13. März 1916.

Prof. Dr. W. **Wundt**-Aalen sprach über Niederschlag und Abfluß in Württemberg. Der Vortrag findet sich abgedruckt in den Abhandlungen dieses Jahreshefts S. 272.

An zweiter Stelle sprach Prof. Dr. **Ludwig Meyer** über Württembergische Kriegsmeteorologie oder eigentlich den Betrieb der württembergischen Meteorologie unter den erschwerenden Umständen des jetzigen Kriegs.

Redner betonte, daß es sich nicht um militärische Meteorologie handle, da die Heeresverwaltung sich auch in bezug auf ihre meteorologischen Bedürfnisse auf eigene Füße gestellt habe und sonach die Dienste der staatlichen meteorologischen Landesanstalt nicht in Anspruch nehme. Von den zwei Hauptaufgaben, die der Landesmeteorologie obliegen, ist, wie weiter ausgeführt wurde, die klimatologische Arbeit nur sehr wenig berührt worden. Aus der Schar der Beobachter, auf deren Tätigkeit die Forschungen über die klimatologischen Verhältnisse des Landes sich stützen, sind nur eine sehr mäßige Anzahl durch Einberufung ihrem Amt entzogen und meist durch Familienangehörige ohne allzuviel Mühe ersetzt worden. Insgesamt waren dank des erhöhten Gemeinsinns, der sich sogar in der unverdrossenen Besorgung dieser nichtmilitärischen Obliegenheiten äußert, die Änderungen

des Beobachterbestands trotz der Einberufungen nicht größer als in ruhigen Jahren und die bezüglichen Arbeiten gehen ihren Gang wie im tiefsten Frieden.

Ganz anders beim Wetterdienst, dessen grundlegendes Material durch das Aufhören aller Wetternachrichten aus den feindlichen Ländern und selbst aus manchen nicht angrenzenden neutralen Gebieten (Island) eine starke Einschränkung erfahren hat. Die fremden Nachrichten sind nun für die Hauptinteressentengruppen — die Landwirtschaft und die Reisewelt — unter den jetzigen Verhältnissen ohne viel Bedeutung; dagegen von großer Wichtigkeit für die Beurteilung des kommenden Wetters. Die Aufgabe ist nun, aus Nachrichten eines verhältnismäßig kleinen Gebiets die kommende Gestaltung der Wetterlage, in erster Linie der Luftdruckverteilung, der maßgebenden Kraft für die Entstehung der Witterung, abzuleiten. Die ideale Methode: die kommende Gestaltung rasch genug durch Berechnung zu ermitteln, ist noch nicht genügend ausgearbeitet, so viele namhafte Forscher (genannt wurde besonders die Arbeit des Württembergers Pilgrim über den Plochinger Wirbelsturm und über Wirbelstürme überhaupt) sich in dieser Hinsicht bemüht haben. Aber wie die Welt von der Schneckenpost zum D-Zug vorangeschritten sei, so sei zu erwarten, daß Methoden gefunden werden, die eine Berechnung in $^1/_2$—$^1/_1$ Stunde möglich machen würden. Vorerst sei nach dem vorangegangenen Druckverteilungszustand durch Annahme gleichgerichteten Fortschreitens mit gleicher Geschwindigkeit ein Schluß auf die künftige Lage des maßgebenden Druck-Tiefs und Druck-Hochs (Tiefpunkt der Isobarenkarte, Hochpunkt der Isobarenkarte), d. h. auf die Verschiebung des Isobarensystems überhaupt zu gewinnen. Während früher für die Beurteilung des Schubs 24stündige Intervalle üblich waren, sind wir jetzt auf Grund der Verdichtung des Netzes in den uns zugetanen Gebieten und der Einschaltung von Zwischenbeobachtungen in der Lage, hinreichend genaue Zwischen-Wetterkarten auszuarbeiten, die die Intervalle auf 12, ja auf 6 Stunden verkürzen; freilich fehlen noch Zwischenbeobachtungen von 2 Uhr früh, die wenigstens in vereinfachter auf Barometerangaben beschränkter Form noch wohl eingeführt werden könnten. Die Methode mit den Zwischenkarten wird aber noch in Schatten gestellt durch die Zuhilfenahme ausgiebiger Nachrichten über die Barometertendenz. Unter ihr versteht man die Neigung des Barometers, zu fallen oder zu steigen (negative und positive Tendenz). Gezeigt wurde hierauf, wie aus den Tendenzen der Berichtsstationen die Bewegungsrichtung des Luftwirbels (und des Hochs) und wie sogar, wenn auch die Stärke der Tendenzen angegeben ist, Veränderung der Gestalt des Luftwirbels (Schwenken, Verlangsamung des Gangs, Ausdehnung oder Auflösung) im Entstehen zu beobachten ist. Der Vorschlag zu dieser wertvollen Bereicherung der Wetternachrichten ist von einem württembergischen Forscher, Geheimen Hofrat Aug. Schmidt, ausgegangen. Die Einführung der Barometertendenz in die Sammeldepeschen ist zwar schon seit mehreren Jahren ins Leben getreten; seit Kriegsbeginn aber hat deren Verwertung einen sehr ausgedehnten Ausbau erfahren.

Das dichtere Nachrichtennetz, das jetzt allerdings auf beschränktem Gebiet zu Gebote steht, ermöglicht ferner auch den sekundären Luftwirbeln (Störungen, Teilwirbeln, Nebenwirbeln) näher zu treten und dadurch eine weitere Verbesserung der Wettererkenntnis und der Wettervorhersage zu erzielen. Die Wirkungskraft solcher Störungen ist, wie das Beispiel des Mühlener Wirbelsturms, den der Vortraghaltende besonders untersucht hat, und wie viele Gewitter und selbst Hagelfälle und Wolkenbrüche beweisen, unter Umständen sehr einschneidend, obwohl solche Nebenwirbel oft nur Druckunterschiede von $1^{1}/_{2}$—$2^{1}/_{2}$ mm verursachen, die nicht selten in den von 5 zu 5 mm gezeichneten Isobarenkarten dem Auge entschwinden. Wir sind zwar bei der Nähe der Grenze des uns zur Verfügung stehenden Nachrichtengebiets vor Überraschungen nicht sicher, vermögen aber, dank der oben geschilderten Nachrichtenvermehrung aus den uns zugetanen Gebieten und der Verfeinerung der Kartenzeichnung, die Disposition eher vorauszusehen.

Zur Besprechung kamen dann noch als weitere Hilfen bei der Wettervorhersagung die Höhenluftbeobachtungen und die Beobachtung des Barometergangs. Bei den Höhenluftströmungen ist allerdings der Zusammenhang mit den Bodenwinden nicht sicher festgelegt und sonach bei der Benützung Vorsicht zu empfehlen, während der Verfolg des Barometergangs am Ortsbarographen ein ausgezeichnetes Kontrollmittel an die Hand gibt. Zusammenfassend schloß der Vortrag mit dem Hinweis, daß, wie die Erfahrungen aller deutschen Wetterdienststellen bestätigen, nicht nur die Schädigung gemildert, sondern sogar noch ein Fortschritt erzielt worden ist. L. Meyer.

Sitzung am 10. April 1916.

Prof. Dr. H. **Kraemer**-Hohenheim sprach über die Herkunft unserer Haustiere, unter denen die Tiere zu verstehen sind, die dem Menschen Nutzen bringen und künstlicher — neuerdings nach wissenschaftlichen Grundsätzen erfolgender — Züchtung unterworfen sind.

Diese Tiere stammen ohne Zweifel von wildlebenden Formen ab, denen ein gewisser Geselligkeitstrieb innewohnte, während ihre Intelligenz für die Domestikation keine Rolle spielte. Bei Beurteilung ihrer Herkunft leisten Archäologie und Ethnologie, bis zu einem gewissen Grad auch die vergleichende Sprachwissenschaft wesentliche Dienste; die meiste Aufklärung verdanken wir der naturwissenschaftlichen Methode der vergleichenden Anatomie. Sie ergab beispielsweise, daß unsere Pferde trotz ihrer Formenmannigfaltigkeit doch nur eine gemeinsame Stammform haben, während unsere Hunde von einer ganzen Reihe verschiedener Caniden abstammen. Das Rind wieder geht auf eine Urform, den Ur *(Bos primigenius)*, zurück, hat nichts mit dem früher auch als Stammform angesehenen Wisent zu tun, während das Schaf neben dem korsischen Muflon und dem afrikanischen Mähnenschaf noch ein vorderasiatisches Wildschaf unter seinen Stammeltern aufzuweisen hat. Ziege und Schwein lassen sich auf je zwei Stammformen zurückführen. Die gewaltige Wertschätzung, die man der Auslese hinsichtlich der weiteren

Entwicklung der domestizierten Tiere angedeihen zu lassen geneigt ist, entbehrt der Berechtigung; die natürliche Variation der Tiere erfolgt nur in engen Grenzen und ist da, wo sie — wie beim Hund — besonders mächtig zu sein scheint, aus der vielstämmigen Herkunft zu erklären. Für unsere praktische Tierzucht dagegen ist die Auslese von großer Bedeutung, da sie es uns ermöglicht, gewisse wünschenswerte Eigenschaften zu hohem Betrag zu züchten. Für den Übergang des Wildtieres zum Haustier dürfte wohl in erster Linie der Nutzen maßgebend gewesen sein, den jenes dem Menschen gewährte und den dieser dauernd an sich zu fesseln bestrebt war, weniger die Verwendung als Kultus-(Opfer)tier, die erst später größere Bedeutung erlangte. Die Theorie, daß das Wildtier durch freiwilligen Anschluß an den Menschen zu dessen Hausgenossen geworden sei, hat zu wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Die meisten Haustiere haben Asien und Europa dem Menschen geliefert, wo er sie in den Stromgebieten der großen Flüsse mit ihrem kulturreichen Schwemmland zu edleren, schöneren und leistungsfähigeren Wesen umzüchten konnte, die dann als Austausch- und Handelsgegenstände auf den großen, schon zu ältesten Zeiten bestehenden Verkehrslinien in die verschiedenen Gebiete der beiden eigentlich doch nur einen großen Kontinent bildenden Erdteile eindringen konnten. Redner zeigte eingehend, wie sich die Mischung der ursprünglich in Europa domestizierten Tiere mit den aus Asien eingebrachten von der Höhlenzeit an, deren bekannte Bilder im wesentlichen noch wilde Jagdtiere darstellen, durch die Pfahlbau-, Bronze- und Eisenzeit bis in die Gegenwart genau verfolgen läßt, und welchen Einfluß der Mensch jeweils auf die Eigenschaften seiner Schützlinge ausgeübt hat, deren Wert bei dem neuzeitlichen rationellen Züchtungsverfahren, das im Zusammenhang mit dem Wachstum der menschlichen Bevölkerung nicht bloß nach Zahl, sondern vor allem nach hochwertigen Eigenschaften züchtet, nach Milliarden zu berechnen ist. — In einer Reihe trefflicher Lichtbilder wurde dann die Entwicklung des Pferdes vor Augen geführt und zugleich der gewaltige Fortschritt der heutigen zielbewußten Züchtung gegenüber den früheren Leistungen erläutert.

Weiterhin machte der Vorsitzende, Rektor Dr. **Sauer**, noch Mitteilung über die von ihm in letzter Zeit untersuchten pliozänen Donauschotter (Dq der geolog. Karte) des Eselsberges bei Ulm.

Unter der zusammenfassenden Bezeichnung Dq finden wir auf verschiedenen, der südlichen Abdachung der Alb angehörigen Blättern des geognostischen Atlas 1 : 50000 Ablagerungen ausgeschieden, deren Altersverhältnisse und Bildungsbedingungen heute noch nicht aufgeklärt sind, obwohl sie wiederholt Gegenstand der Erörterung und Untersuchung waren. Die auf den Karten gewählte Bezeichnung „Quarzgerölle" trifft nur ein, wenn auch besonders hervorstechendes, äußerliches Merkmal dieser Ablagerungen; Gerölle von weißem Quarz bilden tatsächlich einen Hauptbestandteil und bilden einen gewissen gemeinsamen Charakterzug für diese Ablagerungen. Im übrigen ist ihre Zusammensetzung eine recht wechselvolle aus allerlei, und zwar immer vorherrschendem quarzitischen

Material. Ein anderes Merkmal besteht darin, daß diese Gerölle in einem feineren Material stecken, das man meist als lehmig bezeichnet findet. Inwiefern diese Bezeichnung zutrifft, wird sich weiter unten ergeben. Als drittes Kennzeichen endlich kommt hinzu, daß sie immer eine im Verhältnis zu den heutigen Flußläufen beträchtliche Höhenlage einnehmen. O. Fraas unterscheidet sie auf Blatt Ulm (1866) von dem alpinen Gerölle, will aber damit nicht ausgesprochen haben, daß sie nicht aus den Alpen stammen. „Es soll damit nur auf die immerhin auffallende Erscheinung hingewiesen werden, daß auf der südlichen Alb und dem Hochsträß eine Masse fremdartiger Quarzgeschiebe liegt, das von dem gewöhnlichen oberschwäbischen Geschiebe — dem eigentlichen alpinen Gerölle — abweicht. Das Quarzitgerölle ist immer mit braunem sandigen Lehm überzogen und haben die Geschiebe durchweg eine braune Lehmfarbe angenommen. Granite, Gneise, Alpenkalke fehlen dem Quarzitgerölle ganz. Gerade die höchsten Höhen der Südhälfte des Blattes Ulm tragen Decken von Quarzitgeröllen." (Begleitworte zu Blatt Ulm S. 14.) S. 15 heißt es: „Es tragen diese Geschiebe vollkommen das Gepräge der Donau- und Illergeschiebe, nur mit dem Unterschiede, daß sie ganz und gar aus Kieselgestein bestehen, aus Quarzen, Quarziten, gelbem und rötlichem Sandstein, rauhen Feuersteinen und Hornsteinen." Quenstedt vermutet auch einen Zusammenhang mit alpinen Aufschüttungen (Begleitworte zu Blatt Blaubeuren), Branco denkt an einen Zusammenhang mit tertiären Ablagerungen (Vulkanembryonen, 1894): „Der Grimmelfinger Meeressand hat freilich nur Quarzkörner von Hagelkorngröße, das schließt jedoch nicht aus, daß nicht an anderen Orten größere Quarzgerölle abgelagert sein könnten." Tatsächlich trifft das zu, wie die neuesten Untersuchungen von Berz ergeben haben (diese Jahresh. 1915 S. 276 ff.). Berz hat in der Meeresmolasse Oberschwabens nicht bloß größere Quarzgerölle nachgewiesen, sondern daneben noch eine große Mannigfaltigkeit von anderem Material, von Quarziten, Hornsteinen, Gneisen, Granit, Porphyr usw. In der Beschreibung vom Oberamt Ulm stellt E. Fraas (1897) diese Quarzgeröllablagerungen der Höhe zum diluvialen Deckenschotter im Sinne von Penck, Engel bringt sie ebenfalls mit alten glazialen Aufschüttungen alpinen Ursprungs in Zusammenhang, so auch Koken. Zuletzt hat sich W. Dietrich mit der Lösung des Problems befaßt. Er hat alle diese petrographisch ähnlich zusammengesetzten Höhenschotter, die zugleich eine auffällig geographisch-regionale Beziehung zur Donau erkennen lassen, als alte Donauschotter aufgefaßt und konstruiert darnach einen ältesten pliozänen Donaulauf, dessen Überreste von Immendingen bis Ulm diese Schotter darstellen.

Ihre eigenartige Zusammensetzung wird von Dietrich damit in Übereinstimmung gefunden und das ausschließliche Vorherrschen quarzitischer Gesteine mit Recht als eine Alterserscheinung erklärt. Alles halbwegs leichter zerstörbare Material, besonders alle Kalkgeschiebe wurden durch die Verwitterung aufgezehrt, nur das quarzitische Material aus dem oberen und mittleren Ursprungsgebiete dieses alten Flußlaufes, die Fettquarze aus dem Grundgebirge des Schwarzwaldes, die quarziti-

schen Sandsteine aus den verschiedenen Horizonten des Deckgebirges blieben übrig und reicherten sich bis zum schließlichen Vorherrschen an. Dietrich legt sodann großen Wert darauf, festgestellt zu haben, daß zweifellos alpines Material von ihm nicht gefunden wurde und betont dies wiederholt. Damit schien Dietrichs Erklärung vollkommen gesichert und befriedigend, und seitdem gilt diese Hochschotterablagerung zwischen Immendingen und Ulm als ein Schulbeispiel ältester pliozäner Flußschotter in Deutschland. Ich selbst habe mich dieser Auffassung seinerzeit auch angeschlossen.

Im April dieses Jahres lernte ich diese Ablagerungen bei Ulm sehr genau kennen, als ich von der Garnisonverwaltung in Ulm den Auftrag erhielt, mich über Maßnahmen zwecks Trockenlegung des Eselsberges gutachtlich zu äußern. Zahlreiche Aufschlüsse waren hier geschaffen und eine selten günstige Gelegenheit war gegeben, einen Einblick in die Zusammensetzung und den Aufbau der Geröllablagerung auf dem Eselsberg zu gewinnen. Lagerungs- und Verbandverhältnisse zum Hangenden — einem lößlehmartigen Gebilde — und zum Liegenden — einem grünlich-grauen, glimmerführenden Tertiärsande — waren bestens aufgeschlossen. Hierüber will ich jetzt nicht berichten, sondern zunächst nur eine, aber wie mir scheint besonders wichtige Feststellung hervorheben, die sich auf den Befund des Geröllmateriales bezieht und Dietrichs Angaben hierüber wesentlich zu ergänzen und zu berichtigen gestattet. Darnach unterliegt es keinem Zweifel, daß sich zweifellos alpines Material reichlich an der Zusammensetzung beteiligt, man kann dabei sogar ganz absehen von jenem Material, das petrographisch als gepreßter Granit, als sogenannter Serizitquarzitschiefer, als Quarzglimmerschiefer oder ähnliches sich darbietet und das wenigstens als alpin-verdächtig gelten kann und unter den Geröllen gar nicht selten ist; aber typisch alpin und bekanntlich gerade für jüngere Aufschüttungen mit alpinem Ursprungsmaterial als Leitfossil bezeichnend sind die bekannten Radiolarienhornsteine. Diese sind in der Dq-Ablagerung des Eselsberges häufig, nicht bloß in Form kleiner, unscheinbarer Gerölle, sondern bis faustgroßer Geschiebe. Sie liegen mit dem anderen quarzitischen Materiale in einer rot geflammten, ziemlich zäh-tonigen, gleichzeitig aber sandig-kratzigen bis 7 m mächtigen Masse — Lehm kann man diese nicht gut nennen — von lebhaft rotbrauner Farbe mit grauer Flammung; sie sind mit dieser Masse wie fest verknetet, so daß man auch angesichts der durchaus unruhigen Lagerung, der vielfachen Verschlingung dieses Geröllehmes mit dem Liegenden die Vorstellung von einer Moräne, einer sehr alten, laterisierten Moräne, nicht los wird. Vorläufig möchte ich auf eine Deutung der mitgeteilten Tatsachen verzichten, wie auch auf die Angabe weiterer Einzelheiten, und nur noch hinzufügen, daß ich auch reichlich Radiolarienhornsteine in der Dq-Ablagerung des westlich anschließenden Sonderbuchs gefunden habe. So scheint es mir zunächst einmal nötig, auch die übrigen Dq-Gebiete bis gegen Immendingen hin petrographisch auf die Zusammensetzung ihres Geschiebemateriales zu untersuchen, ehe man weiter deutet. Ad. Sauer.

In der sich anschließenden Besprechung wiesen die Landesgeologen Dr. Bräuhäuser und Dr. Regelmann auf die Bedeutung dieses Erfundes für gewisse Vorkommnisse im Muschelkalk des oberen Neckartals und im Schwarzwald hin. Was die Ausführungen des erstgenannten Redners anbetrifft, so sei auf dessen Abhandlung in diesem Jahresheft S. 210 ff. verwiesen.

Landesgeologe Dr. K. Regelmann führte aus: Das Auffinden von Schottern sicher tertiären Alters auf der Albhochfläche ist mir sehr willkommen, denn auf Blatt Calw glaube ich Verwitterungsmassen, die sich mit Unterbrechungen zwischen Ottenbronn, Unterhaugstett und Möttlingen bis in den Maisgraben hinziehen und nordwestlich von Neuhausen beobachtet sind, ebenfalls hohes Alter zuschreiben zu müssen, jedenfalls sie als vordiluvial auffassen zu sollen. — Die im Nagoldtal auf Blatt Calw festgestellten Terrassenreste gleichen jenen von M. Schmidt auf Blatt Nagold und von A. Schmidt auf Blatt Stammheim beobachteten und können alle ohne Zwang in die verschiedenen Phasen der in den Alpen festgelegten Glazialperioden eingereiht werden. Sie lagern 8,25—35,55 und endlich 90—120 m über dem heutigen Flußlauf, während die genannten Verwitterungsmassen am Fuß der Landstufe des Muschelkalks 180—210 m über dem heutigen Nagoldspiegel liegen. Schon diese Höhenlage weist diesen Bildungen ein höheres als diluviales Alter zu. Da das Nagoldtal selbst erst in diluvialer Zeit eingetieft worden ist, sind sie als Aufarbeitungsprodukte und Absätze einer Vornagold aufzufassen, welche, am Fuß der Muschelkalkstufe hinziehend gegen Norden langsam mit schwachem Gefäll abfloß. Eigentliche Schotter finden sich nicht, sondern der Hauptsache nach feinsandiges und toniges Material. Die Ablagerungen sind charakterisiert durch 10—30 cm mächtige, klebsandähnliche Bildungen auf lettigem Untergrund, dessen Mächtigkeit verschiedentlich mit 1,50—3 m noch nicht durchsunken wurde. In jeder Tiefe finden sich bis kopfgroße Hornsteinstücke und eckige Splitter, sowie Nußgröße kaum überschreitende, meist aber kleinere, stark angewitterte Buntsandsteinstückchen neben zahlreichen bis haselnußgroßen, bohnerzartigen Konkretionen. Stellenweise sind die feinen Bestandteile abgeschwemmt und es lassen sich z. B. bei Neuhausen zahllose Hornsteinsplitter und seltene Buntsandsteinstückchen neben Bohnerzgraupen direkt auf dem Röt beobachten. Tierknochen und sonstige zur Altersbestimmung dienende Einschlüsse wurden nicht gefunden. — In den übrigen Verwitterungsböden — sowohl des Buntsandsteins wie des Muschelkalks — dieser Gegend ist, wie zahlreiche Schlämmanalysen erkennen lassen, eine Wanderung des Eisens zu bohnerzähnlichen Ausscheidungen die Regel, eine Beobachtuug, die jenseits der Nagold im Schwarzwald nicht in die Erscheinung trat und ihrerseits wohl ebenfalls auf eine lange Verwitterungsdauer hinweist. Das Auftreten und der Grad der Bohnerzbildung ist daher hier für den aufnehmenden Geologen ein Fingerzeig für das relative Alter der Böden. Im Gegensatz zu einer stärkeren Abtragung im Schwarzwald in glazialer und postglazialer Zeit konnte im Gäu die Verwitterung länger andauern.

Die Eintiefung des Nagoldtales ist ausschließlich diluvial, die Verwitterungsmassen vor dem Muschelkalkrand müssen demnach älter sein, pliozän?

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Ausschußsitzung am 29. März 1916.

An Stelle der wegen Kriegszeit ausgefallenen Hauptversammlung trat am 29. März der Ausschuß zu einer Sitzung in Aulendorf zusammen, wobei der Vorstand, Med.-Rat Dr. Groß-Schussenried, zuerst der gefallenen und seit der letzten Hauptversammlung gestorbenen Mitglieder, insbesondere des Prof. Dr. Fraas und Prof. Dr. Klunzinger, gedachte. Sodann wurde von Baurat Dittus der Kassenbericht erstattet und der Antrag auf eine Statutenänderung in der Vertretung des eingetragenen Vereins beim Oberamt Biberach angenommen, sowie Beschlüsse wegen Ankaufs eines Projektionsapparates und wegen der heurigen Vereinsversammlung gefaßt und eine Sommerexkursion festgesetzt. Dittus.

Ausflug zur Waldburg am 28. Mai 1916.

Nach zweijähriger, durch die Zeitverhältnisse bedingter Unterbrechung wurde unter Beteiligung von 15 Mitgliedern eine Exkursion in die Gegend der benachbarten Waldburg ausgeführt. Der vielbesuchten großen Kiesgrube in Ravensburg galt der erste Gang, wobei Prof. Seiz-Ravensburg nachweisen konnte, daß die von A. Penck aufgestellte Ansicht, daß das Schussental zur Würmeiszeit ein Eissee gewesen sei, durch das bei den Fundamentarbeiten zum neuen Gymnasium erhaltene Erdprofil vollauf bestätigt worden sei. Die alte Grundmoräne, auf welcher die Kiesschichten der großen Kiesgrube lagern, wurde beim Gymnasium auch aufgedeckt. Auf die Entstehung der durch den Flattbach abgelagerten Kiesdeltaschichten in der Laufen- und Achenschwankung der Würmeiszeit wurde besonders aufmerksam gemacht. Unterwegs zur Waldburg konnten im Scherzachtal hinter Weingarten ein ähnliches Delta und bei Fenken Grabhügel aus der älteren Hallstattzeit besichtigt werden. Bei Waldburg ging's zuerst an den Scheibensee, den Rest eines alten Moränebeckens, in welchem eine große Anzahl zum Teil seltener Wasser-, Sumpf- und Landpflanzen zu sammeln waren. Reallehrer Bertsch-Ravensburg, welcher im Jahrg. 1915 dieser Hefte eine Einzelbeschreibung des Scheibensees veröffentlicht hat, machte den kundigen Führer. Des Regenwetters wegen verzichtete man auf den Besuch des 2 km entfernten Reichenmooses; es wurde dann nach dem gemeinschaftlichen Mittagessen, bei dem der Vorstand Dr. Groß-Schussenried die in ernster Zeit gelieferte ernstliche wissenschaftliche Arbeit des Vereines beleuchtete, die alte Waldburg bestiegen, wozu Oberförster Schmid-Wolfegg über die geschichtliche und Baurat Dittus über die bauliche Entwicklung nähere Angaben

machten. Leider war die sonst umfassende Aussicht ziemlich getrübt, jedoch ließen sich die Moränenzüge der Gegend deutlich beobachten. Beim Abstieg wurden die nördlichen, an erratischem Material reichhaltigen Kiesgruben gehörig ausgeklopft. Nach der Leiterwagenfahrt in Ravensburg führte Prof. Seiz seine reichhaltigen naturwissenschaftlichen Sammlungen, Prof. Bökeler die Erdbebenwarte und Prof. Caspar die Sternwarte im Gymnasium vor. Dem neuen botanischen Garten mit alpinen Zugaben galt der letzte Besuch. Dittus.

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Einweihung des Robert-Mayer-Museums am 1. Juli 1916.

Am Nachmittag des auf einen Samstag fallenden Einweihungstages versammelten sich die Mitglieder und zahlreiche Gäste, darunter Vorstand und Ausschußmitglieder des Hauptvereins, im Festsaal des K. Karls-Gymnasiums, wo ihnen der Zweigvereinsvorstand, Kommerzienrat Link, warme Worte der Begrüßung widmete. Redner wies darauf hin, wie der Gedanke, ein Museum für Naturkunde in Heilbronn zu gründen, bei der Heilbronner Hauptversammlung am 23. Juni 1913 von † Prof. Fraas angeregt worden sei (vergl. diese Jahresh. 70. Jahrg. 1914, S. IX—XI und XCVII ff.). Gerne habe man diesen Vorschlag weiter verfolgt, um damit in weiteren Kreisen der Bevölkerung Interesse für Naturkunde zu wecken und einen Sammelpunkt für die wissenschaftliche Tätigkeit der zahlreichen Naturfreunde zu bekommen. Die Suche nach einem geeigneten Gebäude für das Museum sei durch das Entgegenkommen der bürgerlichen Kollegien, die das alte Leichenhaus angeboten und umgebaut hätten, sehr erleichtert worden. Es sei zwar etwas klein, aber an einem außerordentlich günstigen Platz und in nächster Nähe von Robert Mayers Grab gelegen, auch habe schon Inspektor Scherer, dem man zu großem Dank verpflichtet sei, einen Plan zur Vergrößerung des Gebäudes ausgearbeitet, so daß künftighin sogar eine koloniale Abteilung darin Raum finden könne. Der ursprüngliche Plan, nur Gegenstände aus Württemberg aufzustellen, sei aufgegeben worden. Redner gedachte dann noch ehrend der Familie Robert Mayers und sprach den vielen Stiftern den warmen Dank des Vereins aus, insbesondere dem verstorbenen Werkmeister Albrecht, von dem eine sehr reichhaltige Geweihsammlung stammt, dem Historischen Verein für Überlassung der Romanschen Mineraliensammlung[1] und der Jagd-

[1] Die Romansche Sammlung ist eine sehr reichhaltige und wertvolle Sammlung von Mineralien und Versteinerungen, angelegt von dem hiesigen Arzt Dr. Theodor Roman, geb. in Heilbronn im Jahr 1828, gest. ebenda im Jahr 1862. Die Sammlung wurde vor einigen Jahrzehnten von dessen Witwe, Frau Emilie Roman geb. Renner, dem Historischen Verein gestiftet. Maßgebend für die Abtretung der Sammlung war bei letzterem die Erwägung, daß die Sammlung der Stadt Heilbronn verbleibt und nur den Ort ihrer Aufstellung wechselt, daß sie für ein naturwissenschaftliches Museum besser paßt und in diesem wohl fruchtbringender wirkt als in einem historischen Museum; auch ist anzunehmen, daß die Stiftung, wenn damals schon ein naturwissenschaftliches Museum in Heilbronn vorhanden gewesen wäre, diesem zugegangen wäre.



gesellschaft. In Aussicht stehe die Stiftung einer Sammlung von 12 000 Käfern und zwei Sammlungen von Vogeleiern und Wasservögeln. Redner hofft, das allgemeine Interesse werde sich dem Museum zuwenden.

Gymnasialrektor Dr. Nestle begrüßte dann ebenfalls die Versammlung und betonte, auch das Gymnasium freue sich der Gründung des Museums. Humanismus und Naturwissenschaften ständen in keinem Gegensatz. Für beides wolle das Gymnasium das Verständnis erschließen, und die Bilder von Melanchthon und Schiller einerseits und Kepler und Robert Mayer andererseits im Festsaal weisen darauf hin, daß beides gepflegt werde. Die neugegründete Sammlung gebe die Mittel an die Hand, die Schüler in die Naturwissenschaften einzuführen.

An Stelle des verhinderten Oberbürgermeisters begrüßte Gemeinderat Rosengart die Versammlung namens der Stadt. Die Stadt habe bei der Gründung des Museums gerne mitgewirkt und werde auch künftighin die Sache fördern.

Professor Dr. **Sauer** überbrachte als Vorstand des Hauptvereins dessen Glückwünsche und sprach sodann über die Bedeutung der Salzlagerstätten Deutschlands im Weltkriege: Die Gegend von Heilbronn sei ein klassischer Boden für geologische Erkenntnis und deren Nutzanwendung im praktischen Leben. Wenn man von Salz spreche, müsse man des großen Hallurgen v. Alberti gedenken, unter dessen Leitung das erste Bohrloch auf Salz in Friedrichshall getrieben worden sei und der mit größtem Scharfsinn die germanische Trias erklärt und die Schlußfolgerungen daraus gezogen habe. Die Salzlager Deutschlands seien teils zur Zeit der Dyas, teils während der Triaszeit entstanden. Während beider Perioden seien die Bedingungen für die Bildung von Salzlagern vorhanden gewesen. Ihre größte Mächtigkeit erreichten diese im Zechstein. Bis über 300 Meter Dicke schwellen sie hier an, so daß unsere württ. Muschelkalksalzlager sich sehr bescheiden daneben ausnehmen. Die horizontale Verbreitung der deutschen Salzlager im Zechstein reiche von der Holsteinischen Küste bis zur Wetterau und von der Weser bis nach Polen hinein.

Die Bedingungen für die Bildung von Salzlagern waren zur Zechsteinzeit weit günstiger als zur Muschelkalkzeit; in jener wurde sie nicht gestört und deswegen schieden sich zum Schluß die großen Kalisalzlager aus, während in der Muschelkalkperiode die Bildung dadurch unterbrochen wurde, daß vom Muschelkalkmeer die Verbindung zum Weltmeer wieder hergestellt wurde, und infolgedessen die Mutterlaugesalze wieder aufgelöst wurden. Die Bedingungen für Bildung von Salz war in allen Abschnitten der Triaszeit vorhanden; bei Schönebeck findet es sich im Buntsandstein, bei uns im Muschelkalk und in Lothringen im Keuper. Die Mineralwasser von Hoheneck, Mergentheim und Cannstatt weisen ebenfalls auf Salzlager im Buntsandstein hin. Württemberg liefere 20% der deutschen Salzgewinnung und dieser Prozentsatz werde sich nach der Neckarkanalisierung noch steigern. Das Salz sei von größter Wichtigkeit für die Darstellung von Chlor und Natrium, ferner zur Gewinnung von Soda und von Salpeter aus dem Stickstoff der Luft. Besonders auch für die Landwirtschaft seien die Kalisalze von

überaus großer Bedeutung. Seitdem die Kalisalze als Dünger verwendet werden, hätten sich die Erträgnisse unseres Roggen- und Kartoffelbaues außerordentlich gesteigert. Es mache die leichten Böden Norddeutschlands, auf denen früher nur Kiefern gediehen, fruchtbar. Es wurden geerntet vor Anwendung des Kalidüngers im Jahr 1882 in Deutschland 5,3 Millionen Tonnen Roggen, 1913: 11 Millionen Tonnen, 1882: 21 Millionen Tonnen Kartoffeln, 1913: 45 Millionen Tonnen. Kalisalze wurden gefördert im Jahr 1913 in einer Menge von 11,6 Millionen Tonnen im Wert von rund 200 Millionen Mark. Unser bedeutendster Abnehmer vor dem Krieg war Amerika, dem jegliche Kalisalzlager fehlen. Deutschlands Kalilager seien so groß, daß eine einzige Gesellschaft den Weltbedarf für mindestens tausend Jahre decken könne, sie seien also fast unerschöpflich; zu dieser hocherfreulichen Tatsache trete noch dazu, daß wir ausgedehnte Braunkohlenlager hätten, aus denen ein unversieglicher Strom elektrischer Energie gewonnen werden könne, der in Verbindung mit der durch erhöhte Kartoffelerzeugung vermehrten Brennspiritusgewinnung dazu beitragen wird, unser Beleuchtungswesen vom amerikanischen Petroleum unabhängig zu machen.

In lebhaftem Beifall kam der Dank der Zuhörer für den interessanten Vortrag, den Kommerzienrat Link noch in Worte faßte, zum Ausdruck.

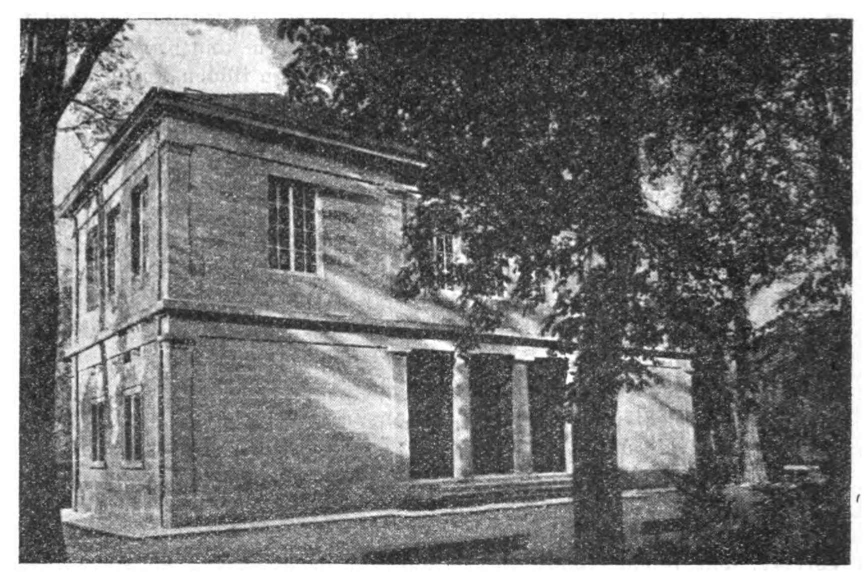
Zum Schluß zeigte Dr. Wild noch einige Kreuzottern unter Hinweis auf einen kurz vorhergegangenen Vergiftungsfall durch Otternbiß in Flein und stellte fest, daß diese Tiere sich stark vermehrt hätten.

Nun begab sich die Versammlung nach dem Robert-Mayer-Museum, das eingehend besichtigt wurde. Den Schluß des Tages bildete eine Unterhaltung im Speisesaal vom „Falken".

(Nach „Neckarzeitung" vom 3. Juli 1916.)

Über die Einrichtung des Robert-Mayer-Museums, dessen Bau das umstehende Bild zeigt, sei nach der „Neckarzeitung" folgendes mitgeteilt:

Im Erdgeschoß haben die Mineralien und Versteinerungen ihre Aufstellung gefunden. Da ist zuerst die Sammlung des verstorbenen Dr. med. Roman zu erwähnen. Von 36 Schubladen sind die eine Hälfte mit Mineralien, die andere mit Versteinerungen angefüllt. Der Hauptwert ruht in den ersteren; die Versteinerungen entbehren zum Teil einer genauen Bestimmung und der Herkunftsbezeichnung, und ihre wissenschaftliche Ordnung wird daher noch einige Arbeit verursachen. Von Interesse sind die Stücke aus dem Pariser und Wiener Tertiärbecken; außerdem fallen noch Kristallmodelle sowie rezente Schnecken und Muscheln ins Auge. Als Grundstock für die große Sammlung war diese Stiftung sehr willkommen und wurde mit großem Dank entgegengenommen. Sie wird ergänzt durch die Sammlung des verstorbenen Schullehrers Obrecht, der früher hauptsächlich in der Tuttlinger Gegend sammelte. Den Schwerpunkt derselben bildet der Lias, doch enthält sie auch Fossilien aus Trias, Braun- und Weiß-Jura. Die Herkunft der Gegenstände ist erfreulicherweise stets genau angegeben. Aus dem Schwarzen Jura sind mehrere Stücke von Hauff in Holzmaden



Robert-Mayer-Museum in Heilbronn.

erworben worden, darunter eine prachtvolle Seelilie *(Pentacrinus subangularis)*. Man darf hoffen, daß auch noch ein schöner Ichthyosaurus oder der seltenere Teleosaurus seinen Stifter findet. Kleinere Sammlungen, in denen sich aber auch manches gute Stück findet, stammen von C. W. Lang Heilbronn und vom verstorbenen Stadtschultheißen Titot. Von großem Interesse ist noch eine Reihe von Bohrkernen aus dem Bohrloch, das 1913 in Erlenbach auf Salz niedergetrieben wurde.

Im Treppenaufgang findet man unten einen grauen Geier, der von Karl Mäule aus Neckargartach (zurzeit bei den 122ern) seinerzeit in Mazedonien geschossen wurde; er wie andere Gegenstände liefern den Beweis, daß selbst vom Felde aus die Bestrebungen des Vereins gefördert werden. Oben an der Treppe schmücken Felle, Waffen, Geräte, Matten u. s. f. aus West- und Ostafrika und Australien die Wände, Vorläufer einer späteren kolonialen Sammlung. Wildschweinköpfe und ein Wildschwan weisen neben anderem schon auf die zoologische Sammlung im oberen Saal hin.

Das Prunkstück der letzteren ist eine Gruppe, welche die Mitte des Saales einnimmt: ein Hirschpaar mit einem prachtvollen Vierzehnender, eine reizende Rehfamilie und eine Wildschweinfamilie mit Frischlingen. Hergestellt wurde die Gruppe von Präparator Banzer in Öhringen, aus dessen kundigen Händen noch manche andere Stücke, insbesondere die Familiengruppen stammen. Unter den letztern seien besonders hervorgehoben eine Fuchsfamilie mit 9 Jungen, ein Glanzstück der Ausbälgekunst, ein Reiherhorst, eine Iltisgruppe, Edelfalken, die äußerst lebensvoll aufgestellt sind, Gruppen von Habichten, Waldkäuzen, prächtige Birk- und Auerhähne und -hennen, Wespen- und Mäusebussarde, Stein-

adler, Uhus und Geier, Baumfalken, Schwarzspechte, Seeadler, Kuckucke, Möven, Eisvögel und Turmfalken. Als Seltenheiten mögen ein Rotfuß- und ein Zwergfalke, eine Zwergrohreule und eine Sperlingseule, ferner ein Fischadler, ein Rauhfußkauz und ein Kranich besonders erwähnt sein. Eine Gruppe Wasserhühner u. a. bilden ein schönes Andenken an den leider in Frankreich gefallenen Präparator Weigle von Sontheim. Die ziemlich große Geweihsammlung aus dem Besitz des verstorbenen Werkmeisters Albrecht ist erst teilweise untergebracht.

Das hintere Zimmer beherbergt eine hier vorübergehend aufgestellte Sammlung von Pflanzen aus Südamerika von Landrichter Häring. Ferner eine Weichtiersammlung von Rektor Freudenberger und Mittelschullehrer Heubach, eine Sammlung niederer Insekten von dem um die Erforschung der Halbflügler hochverdienten Generaloberarzt Dr. Hüeber, eine Schädel- und Eiersammlung mit seltenen Stücken von Dr. Wild, prächtige Schmetterlingsammlungen von Professor Calmbach, Oberlehrer Löffler in Heidenheim u. a., letztere mit interessanten, durch Züchtung im kalten Raume erzeugten Varietäten; weiter allerlei in- und ausländische Insekten von Präparator Wieland, sowie Käfer und Schmetterlinge aus Mazedonien, die während des Kriegs von den 122ern gesammelt wurden.

Versammlung des „Steigenklubs"

in Plochingen am 29. Januar 1916.

Die philosophische Fakultät der Universität Tübingen hat am 25. Januar 1916 dem Pfarrer a. D. Dr. Th. Engel in Klein-Eislingen das Doktordiplom, das er sich vor 50 Jahren erworben hatte, ehrenhalber erneuert. Diese Ehrung gab dem Vorstand des Vereins für vaterländische Naturkunde den Anlaß, die großen Verdienste, die sich der Doktorjubilar um die Erforschung des Schwäbischen Jura erworben hat, durch die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft anzuerkennen.

Da auch der „Steigenklub", der in dem Jubilar seinen Senior und Führer verehrt, das Ereignis festlich begehen wollte, so lud er den Ausschuß des Vereins f. vaterl. Naturk. zu seiner Monatszusammenkunft am 29. Januar nach Plochingen ein. Dieser Einladung wurde zahlreich Folge geleistet, und da auch die Mitglieder des „Steigenklubs" ziemlich vollständig erschienen waren, so gestaltete sich die Tagung in dem von einer Kaiserfeier her noch mit den vaterländischen Farben geschmückten Raume zu einer erhebenden Festsitzung. Die auserlesenen Petrefakten aus den Sammlungen der Mitglieder, die zur Ehrung des Jubilars mitgebracht worden waren und am Tische umgingen, gaben dem Abend noch eine besonders anziehende Note. Nach einleitenden Begrüßungsworten von Dr. C. Beck überreichte Prof. Dr. Bretschneider namens des Steigenklubs einen besonders reich und liebevoll hergerichteten, mit den Jurafarben schwarz-braun-weiß geschmückten Blumenkorb und dankte dem Jubilar in warmen, zu Herzen gehenden Worten für seine den Zielen der Gesellschaft bisher in reichstem Maße

gewidmete Tätigkeit, wobei er daran erinnerte, daß Dr. Engel allein im letzten Kriegsjahre bei sechs Ausflügen des Steigenklubs den unermüdlichen trefflichen Führer gemacht habe.

Als Vertreter der Geologie an der Landesuniversität und zugleich für den Schwarzwälder Zweigverein sprach Prof. Dr. Pompeckj. Er erinnerte daran, daß in Schwaben und Niedersachsen, der Heimat Quenstedts, die Geologie seit langem zu Hause sei und auch von Laien gepflegt werde, und hob die merkwürdige Tatsache hervor, daß es in Schwaben drei Theologen, Oskar Fraas, Joseph Probst und Theodor Engel gewesen seien, die Grundlegendes in der schwäbischen Geologie geleistet haben, obschon Theologie und Geologie außer den meisten Buchstaben nichts gemeinsam haben. Die Erwähnung der Tatsache, daß Engel vor 50 Jahren mit einem Kirchenvater promoviert habe, war für die meisten der Anwesenden eine Überraschung. Gleich mit seiner ersten geologischen Arbeit im Jahre 1869 sei aber E. an den schwierigsten Teil der Juraforschung, den Weißen Jura geraten und sei ihm zeitlebens treu geblieben. Engel sei nicht nur Sammler gewesen, er habe Probleme gestellt und gelöst und sei durch seine Schriften, besonders durch seinen Wegweiser ein Popularisator seiner Wissenschaft im edlen Sinne des Wortes geworden.

Der erste Vorstand des Vereins f. v. N., Prof. Dr. Sauer, nahm die den Schwaben innewohnende Wanderlust und Liebe zur Natur als Erklärung für die Beliebtheit der Geologie in Anspruch, die deshalb neben den humanoria in Württemberg längst auch als ein Bildungsmittel für die Jugend gepflegt werde. Der Zusammenhang zwischen Theologie und Geologie, den Pfarrer Engel in seiner Person hergestellt habe, sei doch nicht so schwierig, wie sein Vorredner es darstellte: Engel habe einen Kirchenvater traktiert, d. h. einen Scholastiker oder Lehrer, und er sei ein wahrer Praeceptor Sueviae subterraneae geworden. Er habe aber darüber hinaus auch liebevoll die Pflanzenkunde gepflegt und den Zusammenhängen zwischen Pflanzenkleid und geologischem Untergrund nachgespürt. Für alle diese Leistungen einer reich gesegneten Lebensarbeit schulde ihm besonders auch der Verein für vaterländische Naturkunde unauslöschlichen Dank, den er dem Jubilar durch die Verleihung der Urkunde als Ehrenmitglied des Vereins zum Ausdruck bringe.

Oberstudienrat Dr. Lampert wies wehmütig darauf hin, daß an seiner Stelle heute eigentlich Eberhard Fraas stehen müßte, der dem väterlichen Freunde sicher ein Angebinde mitgebracht hätte, das Kunde gäbe von der engen Verbindung Dr. Engels mit dem Naturalienkabinett. Da dessen Mund für immer verstummt sei, so sei es für ihn Pflicht und Herzensbedürfnis, dem Jubilar die Glückwünsche des Naturalienkabinetts auszusprechen und den innigen Dank für alles, was er in den langen Jahren der vaterländischen Sammlung gewesen sei.

Mittelschullehrer Geyer schilderte in launigen Worten, wie er vor 30 Jahren als junger Dorfschulmeister von Dr. Engel bei einer Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins unter seine Fittiche genommen und wie von da ab durch Dr. Engel seinen wissenschaftlichen Neigungen eine bestimmte Richtung gegeben worden sei. Wie

er selbst, so haben gar viele seiner Berufsgenossen Engels Schriften und persönlicher Führung die wertvollsten, auch für die Schule und die künftigen Geschlechter fruchtbaren Anregungen zu verdanken. Er gedachte dann noch des Pfarrhauses in Klein-Eislingen, das an das Haus Justinus Kerners erinnere und dank der mütterlichen Fürsorge der für alle sorgenden und kochenden Hausfrau eine wahre Geologenherberge geworden sei, in der geistige und leibliche Bedürfnisse in gleich selbstloser und herzlicher Weise befriedigt wurden.

Große Freude erregten noch die von Freundeshand aus dem Felde gesandten, von Prof. Pompeckj meisterhaft vorgetragenen Knüttelverse, die zum Ergötzen derer, die nicht dabei sein konnten, unten abgedruckt werden.

Der Jubilar gedachte in seinen Dankesworten zunächst des bisherigen Seniors des „Steigenklubs", Pfarrer Gußmann, an dessen offenem Grabe er am Tage seines Doktorjubiläums gestanden sei. Nun sei er der Senior. Bei dem Berg von Ehrungen, der heute von berufener Seite vor ihm aufgetürmt worden sei, könnte er eitel werden, wenn ihm diese Seelentugend läge. Er sei eben so allmählich in die Geologie hineingewachsen und sie habe ihn nicht mehr losgelassen. Mit einem freudigen Rückblick auf die Zeiten, wo er in Gemeinschaft mit O. Fraas und Carl Deffner auf und längs der Alb eifrig geklopft habe und einem hoffnungsfreudigen Ausblick auf die Jungen schloß der greise Jubilar den Dank für die ihm zuteil gewordene Ehrung.

Dem von dem letzten Redner ausgesprochenen Wunsche, es möge dem noch so geistesfrischen, und rüstigen Jubilar als Ersatz für das versagende Augenlicht sein Inneres von dem Bewußtsein erhellt und erwärmt werden, daß dankbare Freunde und Schüler seiner gedenken und ihre guten Wünsche seinen Weg begleiten, sei auch hier nochmals wärmster Ausdruck gegeben. E. Entreß.

Schaurigschöne Knüttelverse von der Etappe.

Dem alten Freunde ins Stammbuch.

24. Jan. 16.

Im Traume sah ich einen Zug
Altherrlicher Geschlechter,
Von Ahnen haben sie genug,
Uradel ist es, echter.
Nimmt man den Stammbaum mal genau,
So wird die Sache freilich flau.
(Das Heroldsamt, das neue zwar
von Steinmann, gibt jetzt sonnenklar
Matrikel bis zum Urschleim rauf,
Und Brief und Eid und Siegel drauf.)
Doch machen sie sich selbst nichts draus,
Sie ruhn schon lang gemächlich aus,
Jahrtausendlang im kühlen Schrein,
Im tiefen Grund, in festem Stein.

Doch heute kamen sie herauf.
Schreckt denn auch sie der Kriegsruf auf,
Der grelle, aus der langen Ruh?
Kolonnen formen sich im Nu,
In langen Reih'n, ein ganzes Heer,
Im strammen Schritt ziehn sie daher.

Das erste von der schmucken Schar,
Wie's üblich ist, die Musik war.
Orthoceras ging allem vor
Im Taktschritt als Tambourmajor;
Ihm folgten flugs als Trommeln dann
Pettos, *Sublaevis*, rataplan!
Auch *Humphriesianus* tritt mit an.

Es zischten *Ophioceras*,
Es dröhnten *Lituiten*,
Das Klappenhorn mit vielem Spaß
Befingert *Dactylioceras*,
Der *Bakulit* gab Flötenton,
Doch hörte man nicht viel davon,
Das meiste war *„cerass—sass—sass!“*
Vom Horne der *Aegoceras*.

Dann kam auf einem goldnen „Fux“
Vor allen andren erst ein *Dux*,
Die Loben voller Ordensband,
Ein *Buchi* war der Adjutant;
Es folgten stolze Suiten
Von edlen *Ceratiten*.

Dann kam die Kavallerie gehetzt.
Seht, wie der *Oxynotus* jetzt
Kommt „schneidig“ stolz daher,
Als wär' er wunder wer!
Dann *Serrodens* und auch der *Lynx*,
Der *Discus* rechts, *Oppeli* links,
Concavus, *Murchisonae*,
Die sind ja auch nicht ohne.
Und erst die *Falciferen*!
Das ist die Garde-Kavallerie,
Die krummen Säbel schwingen sie
Und wissen sich zu wehren.
Der *Serpentinus*, *Radians*,
Der *Bifrons* und der *Elegans*,
Lythensis, *Borealis*,
Auch *Levisoni* kommt, au waih!
Erst frisch getauft, was aber bei
Kam'raden ganz egal ist.
Dazu als blanker Kürassier
Trabt auch ein *Opalinus* hier
(Wenn auch in Alters Nöten
Die „Schneidig“-keit geht flöten);
Und ganz „verstohlen“ mischt sich drein
Noch *Furtecarinatus* ein.
Als leichte Kavallerie indes —
Ach, leider muss ich sagen es, —
Seit Wepfer ohne Disziplin
Oppelien bummeln nur so hin.
Allein die *Ochetoceras*,
Die geben noch auf Haltung was,
Sind sie auch oft ein bißchen dick,
Sie haben doch den rechten Schick;
Auch *Gümbeli*, auf Taille,
Gehört nicht zur Kanaille.

Nun kommt die Artillerie daher;
„von *Transversarius*“ nennt sich der
Herr Oberst in der Mitten,
Er kommt „travers“ geritten.
Die strammen *Arieten*,
Sie ziehn die faulen Greten,
Coronaten aus dem Braunen
Mühn sich mit den Kartaunen,
Communis, hurtig wie der Blitz,
Fährt das gemeine Feldgeschütz,
Perisphincten die Haubitzen
Nebst andren Kugelspritzen.
Den Schluß die „dicke Berta“ macht,
Gigantoplex zieht, daß es kracht.
Die *Riesenangulaten*
Sie schleppen die Granaten.
Es tut ein jeder, was er kann:
Die Dicken bringen Bomben an,
Es schwitzt der *Macrocephalus*.
Die ganze Sippe *Nautilus*,
Der kugelrunde *Tumidus*,
Der *Micro-* und *Platystomus*,
Henleyi und *Inflatus*,
Peramplus, *Gigas*, *Latus*.

Das Fußvolk stellen wohlbewehrt
Armaten und *Hopliten*
Und mancher sonst hier Dienst begehrt.
Zweierlei Tuch ist hochgeehrt
Auch bei den Ammoniten.
Lord Derby würde neidisch schier,
Säh' er aus allen Ländern hier
Rekruten ohne Wehrgesetz
Sich drängen zu der Flinte jetzt.
Aalensis und *Portlandicus*
Hildoceras und *Noricus*
Marschieren mit *Arduennensis*,
Ulmensis und auch *Tatricus*
Sieht man mit dem *Gmündensis*.
Es duzt der *Württembergicus*
Sich mit dem *Goslariensis*.
Dabei stolzieren dekoriert
Die zierlichen *Ornaten*,
Und wer Parabelknoten führt,
Zählt fast zu den Magnaten.
Es brüstet mit dem Perlenkranz
Sich stolz der *Margaritatus*.
Es steckt tief in dem Kragen ganz
Ein weißer *Planulatus*,
Und andre kommen ganz in Gold —
Vom Staffelsteine ist's geholt —
Convolutus und *Funatus*.

So kamen truppweis' sie daher,
Stramm auf der Schulter das Gewehr,
Den Rücken mit dem Affen,
Ein wahres Volk in Waffen!
Und nur die *Hecticoceras*,
Weil allzuschmal die Schulter is,
Die konnte man nicht brauchen;
Und schäbig ein *Deroceras*
Tät sich mit *Miserabilis*
Im Ofenloch verkrauchen.
Sie hatten Angst vor Hieb und Schuß,
Drum streckt der Ober-Pfiffikus,
Der *Lingulatus*-Junge,
Nach ihnen 'raus die Zunge.

Na, überhaupt die junge Brut!
Es weiß ja jeder, wie es tut;
Im Lias-Beta flucht man sehr,
Im Braunen Zeta noch viel mehr!
Da halt die Finger nur davon!
Das ist 'ne nette Suite
O je, o jemineh!
Da gilt der Code Napoléon,
„Recherche est interdite
De la paternité."
Meist haben wenig sie Skulptur,
Und von Kultur auch keine Spur!
Sie rufen Vivat und Hurra,
Sie hopfen wie die Flöhe,
Werfen beim Spiel der Musica
Die Aptychen in die Höhe.

So zog die Ammoniterei
Vor meinem Blick im Traum vorbei.
Nun sagt mir, wohin geht der Zug,
Gibt es nicht Mord und Krieg genug?

O nein, sie zieh'n nicht in den Kampf,
In Pulver- und in Stinkgasdampf,
Sie ziehen in das Schwabenland
Zu ihrem Meister weitbekannt,
Zu seinem hohen Ehrentag
Mit Tschindera und Paukenschlag.
Nach Eislingen da geh'n sie hin,
Hoch wollen dort sie feiern ihn.

In strammem Schritt wird aufmarschiert,
Gewehr und Säbel präsentiert.
Der *Engel-hardti* wohlbekannt,
Der ist Paradekommandant;
Hochauf er seinen Säbel schwingt,
Weithin hell sein Befehl erklingt.
Die Kavallerie, sie schreit Hurra
Mit Bumderassassassassa,
Die Infanterie gleich fertig macht
Und voll und rund die Salve kracht,
Die Artillerie, sie protzte ab,
Gab 50 Ehrenschüsse ab. —

So ehrt die Ammonitenschar
Den Ammoniten-Jubilar,
Der fünfzig Jahre ihren Spuren
Nachging in Schwabens schönen Fluren,
Der sie mit manchem Hammerschlag
Herausgebracht zum goldnen Tag,
Mit Meißeln sie herausgepickt,
Mit Zangen sie zurechtgezwickt,
Um sie mit liebevollem Müh'n
Zu neuem Glanz an's Licht zu zieh'n.

Und wir, wir machen's ihnen nach,
Zwar nicht mit Krach und Paukenschlag,
Doch hoch wir volle Becher schwingen,
Die Becher, voll mit Purpurwein,
Den uns das Kriegsjahr schenkte ein,
Hell wir die Becher lassen klingen,
Ein brausend Hoch erklingt im Kreis,
Dem Geo-Theologen-Greis!

Fabricius
in partibus infidelium.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Konchologische Mitteilungen.

Von Dr. **Otto Buchner**, Kustos an der K. Naturaliensammlung in Stuttgart.

Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.

I.

Revision der in Württemberg vorkommenden Lokalvarietäten und Schalenformen von *Limnaea stagnalis* L.

(Hierzu Tafel I.)

Unsere große Teichschnecke, *Limnaea stagnalis* L., die bekannteste Form der einheimischen Süßwasserpulmonaten, bietet die beste Gelegenheit zur Beobachtung der Einwirkung des Wassers und der sonstigen Beschaffenheit des Wohnplatzes sowohl auf die Tiere selbst wie auch auf den Festigkeitsgrad und die weiteren Eigentümlichkeiten der Gehäuse.

Die stattliche Schnecke, bei weitem die größte Art dieser Gattung auf dem gesamten Erdenrund, bewohnt in individuell meist erstaunlicher Anzahl vorzugsweise kleinere stehende Gewässer, besonders Weiher, Teiche und Flußaltwasser, seltener auch Wassergräben, mit Schlammgrund und nicht allzu reichlichem Pflanzenwuchs, findet sich aber auch, allerdings als eigentümlich veränderte Lokalvarietät, in stillen Buchten größerer Seen, namentlich wenn diese Buchten neben ihrer günstigen Lage noch durch dichten Schilfbestand vor stärkerer Wellenbewegung geschützt sind.

Die geographische Verbreitung unserer Schnecke ist eine sehr große und umfaßt beinahe die ganze paläarktische Region, oder, was annähernd dasselbe sagen will, fast die gesamte gemäßigte Zone der Alten Welt. Und wenn man die nordamerikanische Art *Limnaea appressa* Say als die gleiche Schnecke betrachten kann, so ist ihr Vorkommen circumpolar. Auch was die verschiedenen Höhenlagen anbelangt, dehnen sich die Fundorte ziemlich weit aus, indem wir *Limnaea stagnalis* sowohl in den kaum über dem Niveau des Meeresspiegels liegenden größeren und kleineren stagnierenden Gewässern der norddeutschen Tiefebenen wie auch in kleineren Seen und Teichen des Alpengebietes bis rund 1600 Meter Höhe, so beispielsweise in dem kleinen See bei der Burg

Tarasp im Unterengadin, antreffen. Und zwar erweisen sich die Formen speziell am letztgenannten Orte entgegen der Erwartung als auffallend groß und für eine Teichform festschalig, während man im allgemeinen in alpinen Gebieten eine der normalen Größe gegenüber mehr oder minder weitgehende Reduktion sowohl bei den Land- wie bei den Süßwassermollusken beobachten kann.

Unser engeres Heimatland Württemberg bietet der großen Teichschnecke eine ziemlich bedeutende Anzahl günstiger Wohnplätze dar, namentlich Oberschwaben mit dem Federsee und seinen sonstigen zahlreichen größeren und kleineren Teichen, Weihern und Wassergräben. Dabei läßt sich eine zuweilen wesentliche Verschiedenheit in dem besonderen Habitus der Fundorte feststellen.

Das eine Gewässer ist kalkhaltiger als das andere, dieses führt helles Wasser, jenes ist vielleicht durch Moorgrund bräunlich gefärbt, wieder ein anderes wird durch Quellen gespeist und hat einen Durchfluß, jenes stagniert vollständig, hier ist der Pflanzenwuchs dürftiger, dort reichlich, zuweilen überwuchert er vollständig und wird für die Fauna schädlich durch Erzeugung von Humussäure. Alle diese Momente zeigen auch in unserem Falle bestimmte Einflüsse auf die Farbe der Tiere, welche von weißlich durch fleischfarben bis nahezu schwarz schwankt, ferner auf die Größe, je nachdem die Nahrungsverhältnisse günstiger oder ungünstiger sind, endlich auf den Festigkeitsgrad und unter besonderen Verhältnissen auch auf die Form der Schale.

Demgemäß finden wir auch bei uns zum Teil recht charakteristische Lokalvarietäten unserer Schnecke in bezug auf die eben genannten Momente.

Was übrigens das letzte obengenannte Moment anbelangt, nämlich die F o r m der Schale, so habe ich absichtlich erwähnt: „unter besonderen Verhältnissen“. Damit soll darauf hingewiesen werden, daß die Schalenform in bezug auf ein länger oder kürzer ausgezogenes Gewinde im allgemeinen gerade den am wenigsten ausschlaggebenden Faktor für die Beurteilung von Lokalvarietäten bildet und nur in einzelnen und wenigen Fällen in dieser Hinsicht eine wirkliche Rolle spielt. Diese Fälle liegen vor, wenn es sich beispielsweise um Bewohner der Torfmoore oder der großen wellenbewegten Seen handelt. Namentlich unter diesen beiden besonderen Verhältnissen verkürzt sich die Gewindehöhe der Gehäuse, im ersten Fall als degenerative Erscheinung verbunden mit auffallender Dünnschaligkeit, im zweiten als Folge der mechanischen Einwirkung des Wassers verbunden mit starkwandiger Schale. Dagegen werden wir im Verlauf der näheren Betrachtung unserer württembergischen Vor-

kommnisse fortgesetzt die Erfahrung machen, daß wir es bei der weitaus überwiegenden Anzahl der Fundplätze in dieser Hinsicht immer wieder mit lediglich individuellen Formenschwankungen zu tun haben, indem an den meisten Lokalitäten, die mit Vorliebe von unserer Schnecke bewohnt werden, vielfach zwei, drei oder gar mehrere der von den verschiedenen Autoren im Sinne einer „Varietät" beschriebenen und benannten Gehäuseformen unmittelbar nebeneinander gefunden werden.

Ehe wir indessen näher auf die bezüglichen Vorkommnisse in Württemberg eingehen, wollen wir im folgenden die bis jetzt überhaupt namhaft gemachten Varietäten und Lokalformen von *Limnaea stagnalis* in aller Kürze aufführen. Wir begegnen nämlich bei unseren Süßwasserschnecken im allgemeinen und bei den Limnaeen im besonderen ganz ähnlichen Erscheinungen, wie sie uns in der allerauffälligsten Weise bei den größeren Süßwassermuscheln, den Najaden, vor Augen treten, indem bis zu einem gewissen Grade fast jeder Fundort eine durch die jeweilige Beschaffenheit desselben und die daraus für die Tiere hervorgehenden Lebensbedingungen eigentümliche Lokalform oder Standortform, eine „bedingte Varietät", wie sie HAZAY (Lit.-Verz. No. 4) genannt hat, erkennen läßt. Dadurch erhalten sämtliche Individuen der den betreffenden Ort bewohnenden Art neben der Färbung der Tiere namentlich in bezug auf den skulpturellen Habitus der Schale gewisse gemeinschaftliche Charaktere, die auch dann unschwer festgestellt werden können, wenn selbst weitgehende individuelle Formenschwankungen der Gehäuse die Einheitlichkeit dieser Charaktere scheinbar mehr oder weniger stören.

In dieser Erkenntnis hat neben anderen Forschern insbesondere CLESSIN (Lit.-Verz. No. 5 und 6) auch für unsere *Limnaea stagnalis* eine Anzahl von „Standortformen" in ganz ähnlicher Weise wie für die einheimischen Anodonten aufgestellt. Inwieweit hierbei die Begriffe „varietas" oder „forma" bei der Benennung und Beschreibung der verschiedenen Vorkommnisse anzuwenden sind, läßt sich ohne genaue Kenntnis der jeweilen Fundplätze und ihrer Bewohner in der Gesamtheit nicht feststellen, außerdem sind diese Begriffe überaus dehnbar und deshalb für den Einzelfall schwer zu präzisieren. Im übrigen verweise ich auf meine in diesen Jahresheften bei Gelegenheit der Revision der Varietäten von *Helix pomatia* L. dargelegten Ausführungen über diesen für die Systematik nicht unwichtigen Gegenstand (Lit.-Verz. No. 8).

Um einen wirklichen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, läßt sich nur immer wieder dringend empfehlen, beim Sammeln an den jeweiligen Wohnplätzen der Tiere eine möglichst große Anzahl von

Individuen zu entnehmen. Ergibt sich bei der Durchsicht derselben eine wesentliche Übereinstimmung in der Farbe der Tiere, der Form und Farbe und dem Festigkeitsgrad der Schale und erweisen sich diese Eigenschaften als merkliche Unterschiede gegenüber den gewöhnlichen Vorkommnissen, so haben wir es mit einer berechtigten Lokalspielart („Varietas") zu tun.

Ist aber an einem und demselben Fundort die Gehäuseform unter den einzelnen Individuen mehr oder minder schwankend, so kann dieselbe nicht als mitsprechender Faktor für die Diagnose der betreffenden Varietät in Anspruch genommen werden und es kann dafür nur der Begriff „forma" in Anwendung kommen. Der betreffende Fundort bietet uns also, im Falle die sonstigen Eigenschaften seiner Bewohner von den gewöhnlichen Vorkommnissen nicht abweichen, nur mehrere „formae" bezüglich der Gehäuse, aber keine „varietates" derselben.

Hat man von mehreren Fundorten eine an Individuen reiche Ausbeute vor sich, so wird man gut tun, eine Formenskala der Gehäuse, von der gedrungensten Form anfangend bis zur schlankesten, aufzustellen. Den von verschiedenen Autoren besonders beschriebenen und mit besonderen Namen gekennzeichneten Formentypen entsprechende Exemplare kann man dann allenfalls noch herausnehmen und für sich aufstellen. Dadurch wird sich auf die einfachste Weise ergeben, wie weit die individuelle Formenschwankung in den einzelnen Wohnplätzen unserer Schnecke geht, ferner welcher Fundort die größte und welcher die geringste Schwankung zeigt, und endlich, wo und wie weit die Form der Gehäuse bei der Beurteilung einer auf genauere Beschreibung und spezielle Benennung anspruchsberechtigten Lokalvarietät mitzusprechen hat oder nicht.

Wenn wir bei Clessin und anderen neueren Malakozoologen und Konchyliologen lesen, daß jeder Wohnort seine besondere „Form" habe, so ist das durchaus nicht so zu verstehen, daß die Bewohner der betreffenden Orte alle durchweg eine spezifisch gestaltete Schale besitzen, sondern in dem Sinne, daß sie gemeinsame Merkmale erkennen lassen, die an jedem Wohnort wieder etwas anders geartet sind. Es ist auch, wie wir im Laufe unserer Ausführungen und der Durchprüfung unserer württembergischen Befunde namentlich betreffs der Bewohner der kleineren stehenden Binnengewässer, der Teiche, Weiher oder Flußaltwasser, erkennen werden, nicht nachgewiesen und wird auch niemals nachzuweisen sein, daß am gleichen Fundort eine der besonders nach der Schalengestalt benannten Formen oder eine denselben annähernd gestaltete allein und ausschließlich anzutreffen wäre. Auch die Plätze, die auf

den ersten Blick anscheinend übereinstimmende Gehäuseformen ihrer Individuen, und zwar im allgemeinen Normalformen, zeigen, bekunden bei genauerer Prüfung in dieser Beziehung doch noch so weitgehende Differenzen, daß, im Falle es sich angesichts anderweitiger Momente um eine wirkliche Lokalvarietät handeln sollte, die Form der Schale allein keineswegs als ein bestimmendes Merkmal für dieselbe angesehen werden könnte.

Des weiteren mache ich auf die treffenden Bemerkungen Geyer's (Lit.-Verz. No. 11, S. 73) aufmerksam, die, wie folgt, lauten: „Fast jedes Gewässer hat seine eigentümlichen Formen und der Sammler wird zwar gut daran tun, in seiner Sammlung von Anfang an die Fundorte genau auseinanderzuhalten, nicht aber jede Standortsabänderung für eine besondere Varietät anzusehen, die sehr oft weiter nichts ist als ein Produkt zufälliger Lebensbedingungen in einem Jahre (Kobelt). Die Funde des Sammlers müssen sich nicht notwendigerweise mit irgend einer der bereits beschriebenen Formen decken, sie können ebensogut dazwischen liegen."

Mit diesen Bemerkungen wollte der genannte Autor allem Anschein nach namentlich vor der von der „Nouvelle école française" zur Blüte gebrachten Gepflogenheit warnen, in jeder auch nur um ein Weniges von der Normalität abweichenden Gehäuseform bei verschiedenen Arten von Wassermollusken sofort eine selbständige Varietät oder gar besondere Art zu erblicken. Der Hauptfehler, der von den Vertretern dieser Richtung gemacht wird, ist, daß sie dem jeweiligen Fundort, anstatt möglichst viele, nur einige wenige, öfters sogar nur unausgewachsene und für ihre Absichten besonders geeignete Individuen entnehmen und auf Grund dieser neue Formen beschreiben, und zwar im Sinne von Varietäten oder gar Arten, zweitens, daß sie die besondere Beschaffenheit des Fundortes und die weiteren Eigentümlichkeiten ihrer Bewohner so gut wie gar nicht in Betracht ziehen. Die ganze Sache ist nichts anderes als eine vollständig unwissenschaftliche, lächerliche, geradezu kindische Schneckenhausspielerei.

Noch einige Worte über die Formenausbildungen der Gehäuse selbst. Es ist ferner zu beachten, daß die von den verschiedenen Autoren aufgeführten Formen und hiernach beschriebenen Spielarten sich nur an die vollendeten Ausbildungsgrade der Schalen anhalten können. Man kann bei unausgewachsenen, insbesondere bei ganz jungen Gehäusen unserer *Limnaea stagnalis*, speziell was die Form anbetrifft, niemals feststellen, ob man es mit der Normalform oder irgend einer anderen individuellen Ausbildungsstufe, einer etwa nur zeitweiligen Lokalform oder

einer ständigen Spielart zu tun hat. Wir treffen hier auf ganz analoge Verhältnisse wie bei den Anodonten, bei denen die skulpturellen und gestaltlichen Charakteristika der durch den Wohnort bedingten Varietäten und sonstigen Formenausbildungen durchweg erst bei den völlig ausgewachsenen Individuen ganz klar zu erkennen sind. Wenn wir junge Schalenstadien unserer Schnecke betrachten, so werden sich zunächst immer die auffallend schlanken und spitzen Gewinde derselben bemerkbar machen. Junge *Limnaea stagnalis* L. sind daher immer mehr oder weniger „product". Wir müssen deshalb besonders bei der Beurteilung der *producta*-Form sehr vorsichtig sein und erst genau feststellen, ob wir es mit einer ausgebildeten Altersstufe zu tun haben oder nicht. In analoger Weise treten auch die *ampliata*-, *angulosa*- und *turgida*-Formen fast immer erst durch die Ausbildung des letzten Umganges in Erscheinung, bei manchen Exemplaren mehr, bei manchen weniger, und dies läßt berechtigterweise immer wieder die Ansicht zu, daß alle diese gewöhnlich zur Kennzeichnung von Spielarten benützten Spezialformen in den meisten Fällen lediglich als besondere individuelle Altersstufen zu betrachten sind.

Als Beispiel hierfür möchte ich die sehr schönen und großen Formen unserer Schnecke aus dem Leutkircher Stadtweiher schon hier anführen, wo wir nebeneinander normale, *ampliata*- und *turgida*-Formen finden. Ähnliche Verhältnisse werden wir an vielen anderen Fundorten treffen und wir stoßen auf die gleiche Erscheinung, wie ich sie früher bezüglich unserer Anodonten nachweisen konnte (diese Jahresh., Jahrg. 1900). Es ist auffallend, daß diese Tatsache bei den Sammlern und Forschern noch immer so wenig Beachtung findet und es kann nach wie vor nicht eindringlich genug empfohlen werden, in allererster Linie auf reichliche Beute und die daraus sich ergebenden individuellen Formenschwankungen zu achten, bevor man die Eigenschaften einer Lokalspielart feststellen will. (Vergl. hierzu die Fußnoten bei Geyer, Lit.-Verz. No. 9, S. 121—123.)

Während Clessin die verschiedenen Formen durchweg unter dem Begriff „varietas" aufführt, hat Geyer offenbar den Begriff „forma" vorgezogen, indem er lediglich von „Formen" spricht. Ich selbst möchte dem letzteren Autor in dieser Beziehung recht geben, weil eben in vielen Wohnplätzen mehrere Formenausbildungen individuell nebeneinander vorkommen, wenngleich nicht zu verkennen ist, daß da und dort, wie beispielsweise bei den Bewohnern größerer Seen, sich wenigstens manchmal eine auffallende individuelle Gleichgestaltung der Gehäuse zeigt.

Bei der Aufstellung der verschiedenen Spielarten und Formen unserer Schnecke bilden nach bisheriger Gepflogenheit die Länge des

Gewindes und die Ausbildung des letzten Umganges sowie der Gehäusemündung die hauptsächlichste Grundlage. Weiterhin spielen die Beschaffenheit der Gehäuseoberfläche, die Größe und der Festigkeitsgrad der Schale eine mehr untergeordnete Rolle. Gerade dieses ist aber, wie wir immer wieder sehen werden, eine irrtümliche Auffassung.

Unter den bis jetzt namentlich aus den mitteleuropäischen Gebieten, insbesondere Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz beschriebenen und hauptsächlich nennenswerten Formen unserer *Limnaea stagnalis* L. will ich hauptsächlich die von Clessin unter berechtigter Ignorierung der von der französischen „Nouvelle école" beschriebenen „Arten" in übersichtlicher Weise in Gruppen zusammengestellten und im Sinne von Standortformen zu verstehenden Lokalvarietäten in etwas veränderter Reihenfolge und der Einfachheit halber in trinärer Nomenklatur nachfolgend anführen.

A. Gehäuse mit langem und spitzem Gewinde, letzter Umgang wenig aufgeblasen, mehr oder weniger kantig oder erweitert.

1. *Limnaea stagnalis* — *subulata* West. (Beschreibung und Abbildung siehe Lit.-Verz. No. 5, S. 360).
2. *Limnaea stagnalis* — *vulgaris* West. (ibid. S. 361).
3. *Limnaea stagnalis* — *producta* Colb. (ibid. S. 362).
4. *Limnaea stagnalis* — *ampliata* Cless. (ibid. S. 362).
5. *Limnaea stagnalis* — *variegata* Haz. (Lit.-Verz. No. 6, S. 522 u. 523).
6. *Limnaea stagnalis* — *Charpentieri* Cless. (ibid. S. 524).
7. *Limnaea stagnalis* — *colpodia* Bgt. (Lit.-Verz. No. 5, S. 364 u. 365).
8. *Limnaea stagnalis* — *turcica* Parr. (ibid. S. 365).
9. *Limnaea stagnalis* — *angulosa* Cless. (ibid. S. 364).
10. *Limnaea stagnalis* — *arenaria* Colb. (ibid. S. 363).

B. Gehäuse mit spitzem, aber verkürztem Gewinde und mehr oder minder gewölbten Umgängen, der letzte zuweilen kantig.

11. *Limnaea stagnalis* — *elophila* Bgt. (Lit.-Verz. No. 6, S. 526).
12. *Limnaea stagnalis* — *palustriformis* Kob. (Lit.-Verz. No. 11, S. 74).
13. *Limnaea stagnalis* — *minor* Kob. (Lit.-Verz. No. 5, S. 365).
14. *Limnaea stagnalis* — *turgida* Menke. (ibid. S. 364).
15. *Limnaea stagnalis* — *borealis* Bgt. (ibid. S. 365).
16. *Limnaea stagnalis* — *Rhodani* Kob. (Lit.-Verz. No. 6, S. 527 u. 528).

C. Gehäuse mit spitzem, aber stark verkürztem Gewinde und sehr gewölbtem, zuweilen kantigem letzten Umgang.

17. *Limnaea stagnalis* — *lacustris* STUD. (Lit.-Verz. No. 5, S. 366).
18. *Limnaea stagnalis* — *bodamica* CLESS. (ibid. S. 366).

Wir haben es in dieser Darstellung mit drei, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, charakteristischen Gruppen zu tun. Die erste Gruppe umfaßt annähernd die für die kleineren stehenden Gewässer häufigsten und im allgemeinen eigentümlichen Formen, die zweite besonders die der Flußaltwasser und mehr oder weniger stagnierenden Flußbuchten, die dritte endlich die oft recht merkwürdig deformierten Formen der größeren Seen.

Was wir aus dieser Formen- und Varietätenliste unserer großen Teichschnecke in erster Linie entnehmen können, ist die Erkenntnis der enormen Veränderlichkeit, oder besser gesagt, „Veränderbarkeit" derselben in bezug auf Form und Habitus des Gehäuses. Ob mit der Beschreibung und besonderen Benennung der verschiedenen Gehäusegestalten die Übersicht über den Formenreichtum erleichtert wird, bezweifle ich, auch bin ich der Ansicht, daß bei genauerer Prüfung sich manche der aufgeführten Formen zwei-, drei- und sogar mehrfach unter verschiedenem Namen vorgestellt haben dürften und daß selbst ohne die Franzosen in dieser Beziehung bereits des Guten zuviel getan wurde. So geht beispielsweise schon aus der von GEYER (Lit.-Verz. No. 11) für Deutschland gegebenen Zusammenstellung von sieben „Formen" unserer *Limnaea* hervor, daß die KOBELT'sche Lokalspielart *palustriformis* mit der CLESSIN'schen *angulosa*, die er unter dieser Siebenzahl nicht anführt, zu identifizieren sein dürfte, denn wir haben es hier mit derjenigen Form zu tun, bei welcher besonders der letzte Umgang oben auffallend kantig ist. Jedenfalls wird es sehr schwer sein, diese beiden Formen ohne genaueste Kenntnis des Fundortes auseinanderzuhalten.

Daß sich aus dem enormen Verbreitungsbezirk unserer Schnecke noch eine erhebliche Anzahl weiterer, für einzelne Fundplätze spezieller Formen und noch eine fast endlose Reihe von Zwischenformen namhaft machen ließe, ist nach unseren vorliegenden Betrachtungen selbstverständlich, doch das hieße die Systematik nur mit unnötigem Ballast befrachten. Dagegen werden wir bei der nun folgenden speziellen Betrachtung der württembergischen Funde noch eine früher von HARTMANN (Lit.-Verz. No. 1) aufgestellte Lokalvarietät antreffen, die in der CLESSIN-schen Varietätenreihe nicht vertreten ist und meiner Ansicht nach auf eine besondere Anführung Anspruch erheben kann, weil sie, wie wir bei

der später folgenden Beschreibung sehen werden, aus der Beschaffenheit ihrer Wohnplätze hervorgehende, auf alle Individuen sich erstreckende Eigenschaften zeigt.

In der angeführten Abhandlung über die Verbreitung der Mollusken in Württemberg hat GEYER für unser engeres Vaterland folgende Formengruppen unter Verwendung der bisherigen Bezeichnungen aufgeführt:

1. *Limnaea stagnalis* — *producta* COLB., längste Form, Gewinde sehr schlank, letzter Umgang mehr aufgeblasen und winklig.
2. *Limnaea stagnalis* — *angulosa* CLESS., festschalig, Gewinde verkürzt, Umgänge stark gewölbt, winklig; die Form kalkreicher Gewässer.
3. *Limnaea stagnalis* — *ampliata* CLESS., der letzte Umgang sehr erweitert und nicht winklig.
4. *Limnaea stagnalis* — *turgida* MENKE, dünnschalig, gedrungen, Gewinde verkürzt, Umgang sehr erweitert, nicht winklig; die Form stagnierender Altwasser.
5. *Limnaea stagnalis* — *bodamica* CLESS., die kurzgewundene, charakteristische Bodenseeform.

Wir werden nun an der Hand der genaueren Durchprüfung unserer württembergischen Vorkommnisse die Überzeugung gewinnen, daß sich auch diese Gruppierung nur bis zu einem gewissen Grade aufrecht erhalten läßt, weil eben, was ich immer wieder erwähnen muß, die jeweilige Form der Schale nur unter ganz speziellen Verhältnissen zu den Eigenschaften des Wohnplatzes unmittelbare Beziehungen hat. Es bleibt übrigens sowohl bezüglich der CLESSIN'schen wie auch der GEYER'schen Formenlisten noch ein Punkt für eine nähere Erörterung übrig.

Auffallend ist es nämlich, daß beide Autoren keine Form anführen, welche man schlechthin als Normalform unserer großen Teichschnecke ansehen darf, d. h. als die unter normalen Lebensbedingungen und vor allen anderen Formen als die am häufigsten vorkommende, normal ausgebildete bezeichnen kann.

CLESSIN hat allerdings in seiner deutschen Exkursionsmolluskenfauna eine wohl als gewöhnliche Form anzunehmende in Fig. 209 abgebildet, aber nicht angegeben, ob er unter dieser etwas auffallend großen Form die Normalform versteht, wie es sich ja überhaupt nicht klar nachweisen läßt, ob auch der LINNÉ'sche Typus dieser Form wirklich entspricht.

Es ist ja keineswegs dringend notwendig, eine solche besonders aufzustellen, allein wenn man eine bestimmte, unter nachgewiesenerweise normalen Verhältnissen ausgebildete und eben deshalb am zahlreichsten

vorkommende Form als eine für die Art typische annimmt, so schafft man sich dadurch einen Anhaltspunkt, von welchem aus dann die anderen mehr oder weniger abweichenden Formen viel leichter in ihrer Wesenheit zu erkennen und zu beurteilen sind.

Die WESTERLUND'sche „varietas" *vulgaris* ist jedenfalls nicht diese Normalform, sondern eine verkümmerte nordische, nach CLESSIN zwar wohl wahrscheinlich über ganz Deutschland verbreitete, jedoch nur in kleineren Gräben aufzufindende Lokalform. Aus diesem Grunde ist die Bezeichnung *„vulgaris"* vom Autor nach meinem Dafürhalten nicht geschickt gewählt und es wäre irgendeine andere entsprechender gewesen. Wir haben es hier zweifelsohne mit einer infolge der Beschaffenheit des Wohnortes besonders bezüglich der Größe reduzierten Lokalform zu tun, denn die kleineren Wasserläufe und Wiesengräben werden gewöhnlich nur mehr von den kleineren Arten der verschiedenen Gattungen der Süßwasserpulmonaten, dementsprechend auch vorzugsweise von den kleineren und kleinsten Limnaeenspezies, wie *ovata* DRAP., *peregra* MÜLL. und *truncatula* MÜLL., und wohl nur in Ausnahmefällen von unserer großen *Limnaea stagnalis* L. bewohnt. Ich möchte deshalb für diese zwar offenbar weitverbreitete, aber jedenfalls verkümmerte Form oder Varietät — gleichgültig als was man sie ansehen will — die Bezeichnung *„fossicola"* vorschlagen (*Limnaea stagnalis fossicola* = *vulgaris* WEST.).

Als Normalform ohne besondere Namensbezeichnung aber dürfte die am häufigsten vorkommende, auch der Größe nach wohlausgebildete Form mit mäßig spitzem Gewinde und etwas, aber nicht auffällig und nicht winklig erweitertem letzten Umgange und mäßig weiter Mündung, wie die auf unserer Tafel in Fig. 1 abgebildete, gelten.

Für die Betrachtung der Verbreitung und der Wohnplätze unserer *Limnaea stagnalis* in Württemberg stellen wir uns am besten auf die von GEYER (Lit.-Verz. No. 9) gegebene Grundlage mit den sechs Zonen: 1. Schwarzwaldgebiet, 2. Unteres Neckargebiet und Taubergebiet, 3. Oberes Neckargebiet, 4. Albgebiet, 5. Oberschwaben, 6. Bodensee, und beginnen mit der ersten Zone, dem Schwarzwaldgebiet.

Dieses Gebiet, dessen Bodenformation im wesentlichen vom Urgebirge und dem Buntsandstein beherrscht wird, ist das kalkärmste Württembergs und deshalb meist nur von solchen Mollusken bevölkert, die entweder keine Schale, zum mindesten keine äußere, besitzen, oder sich mit einem mehr rudimentären, auf alle Fälle mit einem dünnwandigen Gehäuse begnügen. Dementsprechend konnte der genannte

Autor hervorheben, daß von dieser Zone Nacktschnecken *(Limax* und *Arion)*, Vitrinen, Hyalinen und Succineen am vollständigsten genannt werden können. Nun sind zwar sämtliche Limnaeen ebenfalls Schnecken mit im allgemeinen dünnwandigen und leichten Gehäusen, weil sie im Wasser leben und daher weit weniger mechanischen und meteorologischen Einwirkungen ausgesetzt sind als die Landschnecken. Immerhin aber bedürfen die größeren Arten, wie *Limnaea auricularia* Drp. und *ampla* Hrtm., besonders jedoch unsere stattliche *Limnaea stagnalis* L. eben wegen ihrer Größe eines über einen gewissen Grad von Festigkeit verfügenden Gehäuses und sind deshalb vorzugsweise die Formen der Gewässer auf kalkreicherem Untergrund[1]. So dürfen wir uns nicht wundern, wenn wir von den Limnaeen meist nur *L. ovata* Drap. in ziemlich dünnschaliger, meist auch hinsichtlich der Größe mehr oder weniger verkümmerter Form, ebenso *L. peregra* Müll. und *truncatula* Müll., dagegen nirgends die große *Limnaea stagnalis* L. in dem eigentlichen Schwarzwaldgebiet finden. E. v. Martens (Lit.-Verz. No. 3) zwar führt sie von einem Torfgraben im Granit des mittleren Schwarzwaldes bei Rötenberg an. In dem reichhaltigen Material der württembergischen Sammlung des Kgl. Naturalienkabinetts befindet sich jedoch zurzeit kein Schwarzwaldfundort, trotzdem genügsam Mollusken von dort gesammelt wurden. Es scheint demnach auch der genannte, wohl einzige frühere Wohnplatz für unsere Schnecke schon seit langer Zeit eingegangen und diese nur eingesetzt gewesen zu sein.

Wir halten uns daher hier nicht länger auf, sondern prüfen sogleich die zweite Zone: das untere Neckar- und Taubergebiet.

Geyer schließt in diese Zone das Flußgebiet des Neckars nordöstlich und nordwestlich der Enzmündung ein, also die untere Enz, den unteren Kocher, die Jagst von Crailsheim an und die Tauber. Hier wird es sogleich ganz anders aussehen, denn wir befinden uns vorzugsweise im Gebiet des Muschelkalkes und der Lettenkohle, das dem Gehäusebau sowohl für die Land- wie für die Wasserschnecken gutes Material liefert. Weiterhin befinden sich in diesem Gebiet eine Menge kleinerer stehender Gewässer, sowohl Teiche und Weiher, als auch Altwasser des

[1] Geyer bestreitet zwar neuerdings (Lit.-Verz. No. 13) den Kalkmangel als Ursache der Dünnschaligkeit der Molluskengehäuse und erkennt ihm besonders betreffs der Wassermollusken so gut wie gar keinen Einfluß zu, indem er auf die Dickschaligkeit der Flußperlenmuscheln der Urgebirgsflüsse hinweist; er sieht dagegen die eigentliche Ursache im Mangel des Lichtes, wodurch der Mantel der Schaltiere erschlafft und eine dünne Schale ausscheidet. Ich glaube jedoch, daß es noch weiterer Forschungen bedarf, um das letzte Wort über diesen Punkt zu sprechen.



Neckars selbst wie der verschiedenen teils größeren teils kleineren Nebenflüsse und Bäche. Dieselben einzeln aufzuzählen, ist indes hier nicht unsere Sache, sie sollen nur in betreff der Vorkommnisse von *Limnaea stagnalis* jeweilig als Fundorte besonders berücksichtigt werden.

Da liefert uns zunächst ein Neckaraltwasser bei Lauffen eine kleinere Normalform, doch treffen wir unter dieser zuweilen auch kleinere *turgida-* und *ampliata*-Formen, was uns sofort die Erscheinung der individuellen Formenschwankungen vor Augen führt.

Ein größeres stehendes Gewässer im westlichen Teil dieses Gebietes ist der der Fischzucht dienende Aalkistensee bei Maulbronn, der uns große und schön entwickelte Exemplare unserer Schnecke liefert, die in ihrer individuellen Ausbildung zwischen der Normalform und der *turgida*-Form schwanken, ohne die letztere in ihrer charakteristischen Ausbildungsstufe zu erreichen. Manche Individuen dieses Fundplatzes neigen auch zur *producta*-Form hin, doch ist das Gewinde niemals so lang ausgezogen, daß sie unmittelbar in diesen Formenkreis eingereiht werden könnten.

Weitere Fundorte des Muschelkalkgebietes liegen in der näheren und weiteren Umgebung von Heilbronn, und zwar sind es hier meist verschiedene Neckaraltwasser, wie besonders das Sontheimer Altwasser, welche zum Teil große Tiere mit verschiedenen Schalenformen liefern. Dieselben zeigen in überwiegender Zahl die Normalform, lassen anderseits aber auch wieder ziemlich verkürzte *ampliata*-Formen sowie kleinere *turgida*-Formen erkennen, selbstverständlich mit Übergangsstadien jeglicher Stufe, so daß wir es bei allen diesen Vorkommnissen der Form nach wiederum nicht mit charakteristischen „Lokalvarietäten", sondern lediglich mit individuellen Formenschwankungen zu tun haben.

Weitere ergiebige Fundorte bieten die Kreise der Jagst, Kocher, Tauber und Rems. Der Ellwanger Weiher führt stattliche Normalformen, der Fischweiher in Goldbach bei Waldenburg ebenfalls ansehnliche, teils normale, teils ziemlich auffallend dem *angulosa*-Typus zuneigende Schalen, dem Auernhoferteich bei Waldmannshofen OA. Mergentheim entnehmen wir zum Teil ausgesprochene typische Formen der letztgenannten Formengruppe (vergl. Fig. 6 unserer Tafel), während die bei Mergentheim selbst gefundenen ausgewachsenen Gehäuse — der Fundort ist leider nicht näher bezeichnet — Normalformen, teilweise mit ampliater Ausbiegung des Mundrandes, zeigen. Ein Seegraben bei Rot am See endlich liefert uns der Abbildung in Fig. 1 unserer Tafel entsprechende Normalformen.

Begeben wir uns weiter in die dritte Zone, das obere Neckargebiet, nach GEYER „das Gebiet des starken Flußgefälls, das un-

gefähr das Keuper-, Lias- und südliche Muschelkalkgebiet umfäßt". In dieser Zone sind es im allgemeinen ebenso wie in der vorigen einige Flußaltwasser, welche unserer *Limnaea stagnalis* L. günstige Wohnorte bieten, anderseits können wir auch hier mehrere Teiche als Fundplätze verzeichnen.

Da kommen wir zunächst an ein Altwasser des Neckars bei Pleidelsheim, welchem wir auffallend kleine Formen unserer Schnecke entnehmen können, Zwerge zum Teil von nicht ganz 30 mm Länge, die größten Exemplare höchstens gegen 40 mm, also zweifellos Kümmerformen, die sicherlich manchen Sammler zur Aufstellung einer neuen „Lokalspielart" anzureizen imstande wären. Vielleicht gehören sie der WESTERLUND'schen *vulgaris*-Gruppe (*fossicola*) an; ich halte es jedoch für vollständig überflüssig, dieselben mit einem spezifischen Namen aufzuführen. In der Form an und für sich zeigen sie keine wesentliche Abweichung vom normalen Typus der Art.

Ein kleiner Teich bei Münchingen bietet uns etwas in der Größe, aber nicht gerade auffallend, reduzierte Normalformen, darunter hinein erlauben sich einige Individuen den *turgida*-Habitus anzunehmen, also auch dies wieder eine individuelle Laune. In dem Favoritepark bei Ludwigsburg wurden ehedem (im Jahre 1853) aus einem künstlichen Teich Schnecken entnommen, deren Gehäuseformen zwischen *turgida* MKE. und *angulosa* CLESS. liegen. Die Tiere dürften damals jedoch wahrscheinlich eingesetzt worden sein und wohl anderswoher stammen.

Interessant ist nun eine Form, welche vor zwei Jahren in einem kleinen Teich, besser gesagt, einem etwas breiten Wassergraben in der Nähe des Burgholzhofes bei Cannstatt gesammelt wurde. Dieser an dem Weg gegen den Kgl. Weinberg liegende Wassergraben ist Pachtgrund des Cannstatter Aquarienvereins und hat den Zweck, lebendes Fischfutter, namentlich in Form kleiner Kruster (Daphnien), zu beherbergen. Zweifelsohne wurden dort von irgendeinem Aquarienbesitzer einmal Limnaeen unserer Art eingesetzt, denn früher war dieses kleine Gewässer nicht als Wohnort dieser Schnecke bekannt. Die Größe der Tiere bleibt merklich hinter derjenigen der Normalform zurück, so daß wir es entschieden mit einer Form der *fossicola*-Gruppe zu tun haben. Die ziemlich schlanken Gehäuse zeigen nun aber eine merkwürdige und sehr auffallende Eigentümlichkeit, nämlich breite, vollständig weiße Querbinden in den Anwachszonen. Diese lassen die Schnecken wie mit Zebrastreifen überzogen erscheinen, nur daß hier die Grundfärbung dunkel ist, während die Streifen weiß sind. Ich habe die Schnecke in Fig. 7 unserer Tafel abgebildet.

Wir haben eine ganz analoge Erscheinung vor uns, wie bei der dunkel zebrierten Varietät von *Buliminus detritus* Müll., der bekannten weißlichen, an Böschungen und Rainen vielfach massenhaft anzutreffenden Landschnecke mit länglichem, festschaligem Gehäuse. Nur ist die Erscheinung bezüglich der Farbe gerade umgekehrt, indem bei der erwähnten Landschnecke die Grundfärbung hell, die der Querstreifen dagegen dunkel ist, während hier bei unserer *Limnaea* weiße Zebrastreifen über die bräunliche Grundfarbe der Gehäuse laufen. Am schönsten tritt diese Merkwürdigkeit vor Augen durch den dunklen Untergrund der schwärzlichen Tiere, weit weniger bei den leeren Schalen.

Die Ursache dieser Erscheinung läßt sich schwer erklären; sie dürfte im Sinne einer Hemmungsbildung betreffs der Färbung des Gehäuses zu deuten sein, die ihrerseits vielleicht in mangelhafter Ernährung ihren Grund hat. Vorerst sind keine weiteren Fundplätze bekannt, welche das gleiche Vorkommnis zeigen.

Hier wäre wiederum Gelegenheit, eine neue „Varietät" zu beschreiben und zu benennen (vielleicht *„alboradiata"*) und man wäre dazu jedenfalls um so mehr berechtigt, als die merkwürdige Eigenschaft ziemlich gleichmäßig allen Individuen der Schnecke dieses Fundplatzes zukommt. Allein solange diese Erscheinung nicht noch von verschiedenen anderen Lokalitäten, insbesondere von solchen, die bekanntermaßen schon lange von unserer Schnecke bewohnt werden, nachgewiesen werden kann, möge dieselbe lediglich als eine vorübergehende Laune der Natur betrachtet werden. Ich stelle diese Form einfach zur *fossicola*-Gruppe.

Ein Teich bei Öffingen OA. Cannstatt lieferte früher massenhaft eine kleinere, etwas auffallend dunkel gefärbte Normalform, und zwar auch mit sehr dunkel gefärbten Tieren. Seit mehreren Jahren aber reduziert sich dieses Gewässer, in welches früher auch die große Tellerschnecke, *Planorbis corneus* L., eingesetzt wurde, immer mehr, so daß auch die Limnaeen allmählich zur *fossicola*-Form verkümmerten und mit der Zeit dort wohl ganz eingehen werden.

Westlich von Stuttgart treffen wir auf einige Teiche im Kgl. Wildparkgebiet, den Bären-, Pfaffen- und Schattensee — selbstverständlich keine „Seen", sondern eben Teiche oder Weiher mit den für unsere Schnecken günstigen Eigenschaften — und finden in diesen zum Teil schöne, große, hellere Tiere mit teils normal geformten, teils mehr oder weniger zur *producta*-Form hinneigenden Gehäusen. Von da aus wieder zum Neckar uns wendend, kommen wir an die am linken Neckarufer zwischen Gaisburg und Wangen gelegenen Fischteiche mit reichlichem Pflanzenwuchs, die durchweg Normalformen unserer Schnecke beherbergen.

Wandern wir weiter neckaraufwärts, so bietet der Flußabschnitt bei Eßlingen ebenfalls auf dem linken Ufer, nicht weit von der Pliensaubrücke, altwasserartige Ausbuchtungen und kleine Überschwemmungsbecken, welche Limnaeen führen, und zwar fand ich besonders in früheren Zeiten dortselbst *Limnaea stagnalis* L. meist in kürzer gewundenen, bis zur völligen *turgida*-Form ausgebildeten Exemplaren. Eines davon habe ich in Fig. 15 unserer Tafel abgebildet, welches man, wenn der Fundort nicht festgestellt wäre, geradezu für eine Seeform (var. *lacustris* Stud.) halten könnte. Wir sehen hierdurch abermals, wie leicht individuelle Formenausbildungen unter Umständen zu weitgehenden Irrtümern führen können.

Bei Altbach war früher in der Nähe des Bahnhofes ein kleiner sumpfiger Weiher, in welchem sich unsere Schnecke relativ zahlreich vorfand, jedoch in auffallend kleinen, also wohl verkümmerten *fossicola*-Exemplaren, für welche Erscheinung die Ursache wohl im allzu reichlichem Pflanzenwuchs liegen mochte.

Ein kurzer Ausflug in den Oberamtsbezirk Göppingen führt uns noch an einen Teich bei Oberwälden, der uns im allgemeinen Normalformen mit etwas auffallend spitzem Anfangsgewinde zeigt.

Ehe wir neckaraufwärts weiter vordringen, kehren wir nochmals nach Stuttgart zurück und machen von da aus noch einen Abstecher auf die Filderhochebene. Da treffen wir zunächst in dem jetzt als Höhenvorort zu Stuttgart gehörigen Degerloch auf einen Teich, der auf dem sogenannten Haigst am Nordwestabhang gelegen ist, ein sumpfiges, sehr stark mit dem üblichen Pflanzenwuchs durchsetztes Gewässer. Wir finden darin ebenfalls unsere *Limnaea*, und zwar massenhaft. Was uns aber sofort auffällt, ist eine ziemliche Gleichmäßigkeit in der Formausbildung der Schalen, und wenn wir genauer zusehen, sind die etwas kleinen Formen dunkler gefärbt als gewöhnlich und dünnschalig, woraus hervorgeht, daß wir es hier mit einem gewissen Grad einer degenerativen Erscheinung zu tun haben, genau in der Art und Weise wie bei unseren Anodonten, welche in den Gewässern mit überreichem Pflanzenwuchs, der Kalk absorbiert und Humussäure bildet, dünnschalig, kleiner und mehr länglich werden, allmählich der Korrosion anheimfallen und schließlich zugrunde gehen.

Wir haben hier also eine durch die Beschaffenheit des Wohnorts erzeugte richtige bedingte Varietät vor uns, die ganz wohl ein Anrecht auf eine besondere Benennung hat. Um aber die Systematik nicht nach französischem Beispiel mit immer neuen Namen zu belasten, will ich die Hartmann'sche var. *fragilis* wieder zu Ehren bringen. Der genannte

Autor hatte bereits im Jahre 1821 in „Deutschlands Fauna“ von Sturm und in den „Gastropoden“ der Schweiz (Lit.-Verz. No. 1) die Spielarten unserer *Limnaea stagnalis* L. einer näheren Betrachtung unterworfen und unter obigem gut gewählten Varietätennamen eine mehr schlanke, kantenlose, dünnschalige Standortform besonders bezeichnet. Mir will es zwar scheinen, daß seine Originalexemplare keine ganz ausgewachsenen Individuen waren, denn nur jüngere Schalen zeigen solche kantenlose Schlankheit. Ich glaube vielmehr, daß wir hier die richtige Ausbildungsstufe für diese Spielart vor uns haben. Nun, wie dem auch sei, der Name „*fragilis*“ paßt so ausgezeichnet für die Charakterisierung der vorliegenden Form unserer Schnecke mit der dünnen Schale, daß ich kein Bedenken trage, ihn für dieselbe zu verwenden. Die Gehäuse sind durchschnittlich 40 mm lang, zeigen im allgemeinen die Charaktere der Normalform, manche Individuen sind schlanker mit ganz gleichmäßig runden, mäßig gewölbten Umgängen, andere, gedrungener gestaltete, lassen eine leichte Winkelung des letzten Umgangs erkennen. Die Farbe der Schalen ist, wie schon oben erwähnt wurde, auffallend dunkler gegenüber der gewöhnlichen Färbung, die Innenseite der Mündung schön bernsteinfarbig glänzend, die Tiere sind schwärzlich. Eine leichte Inkrustierung läßt manche Individuen etwas schmutzig erscheinen. Die dunklere Färbung ist zweifelsohne auf Kalkmangel zurückzuführen, ebenso die Dünnschaligkeit, und wir erkennen in diesen Merkmalen auch wiederum eine Parallele zu den auf kalkarmem Boden lebenden Landschnecken, die, wie beispielsweise *Helix arbustorum* L. im Schwarzwald, bei zum Teil enormer Dünnschaligkeit eine tiefbraune bis beinahe schwärzliche Färbung der Schale zeigen und dort unter der Bezeichnung *picea* Zglr. ebenfalls als besondere Varietät aufgeführt werden. Was aber den Landschnecken recht ist, möge den Wasserschnecken billig sein, und deshalb erachte ich *Limnaea stagnalis* L. var. *fragilis* Hartm. als bedingte Varietät berechtigt.

Daß der genannte Fundort nicht der einzige für Württemberg ist, versteht sich von selbst. Die Spielart wird sich überall da wiederfinden, wo die gleichen Lebensbedingungen vorhanden sind. Eines der größten Exemplare der besprochenen Form habe ich in Fig. 10 unserer Tafel dargestellt.

Die Fortsetzung unserer Wanderung in südlicher Richtung führt uns zur landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim, in deren botanischem Garten wir einen kleinen Weiher antreffen. Dieser beherbergt auch unsere *Limnaea* mit etwas inkrustierten Gehäusen in Normalformen, die teilweise gerne den Charakter der *ampliata*-Form annehmen, also eine er-

weiterte Schalenmündung zeigen. In der Größe bleiben die Tiere etwas hinter dem Durchschnittsmaß zurück. Ziemlich weiter westlich von diesem Platz befindet sich auch noch ein Fundort für etwas größere Normalformen, nämlich bei Dagersheim im Oberamtsbezirk Böblingen.

Von hier über die „Filder“ uns wieder ins Neckartal begebend, kommen wir an einige Altwasser des Flusses bei Pfauhausen und Neckartailfingen, denen wir meist stark inkrustierte, im allgemeinen normal geformte, oftmals aber auch dem *turgida*-Typus zugeneigte Teichschnecken entnehmen können; fast kongruente Formen mit dem gleichen Überzug finden wir in Blaulach-Altwassern bei Tübingen, weiterhin Normalformen in der Größe zum Teil etwas reduziert und ohne Inkrustierung in einem Neckaraltwasser bei Altenburg und im Teich des botanischen Gartens der Universitätsstadt. Bei Rottenburg endlich finden sich neben ziemlich großen, etwas gedrungenen Normalformen ein Prozentsatz von etwas schlankeren, ein wenig zum *producta*-Typus hinneigenden Schalen.

Wir überschreiten nun die vierte Zone, unsere Schwäbische Alb, die sich, wie GEYER sagt, als ein Grenzwall zwischen das von Wassermollusken bewohnte nieder- und oberschwäbische Gebiet einschiebt. Das Plateau der Alb bietet, soweit bekannt, keine Wohnorte für unsere große *Limnaea* dar, solche treffen wir erst wieder im Gebiet der langsam fließenden Donauzuflüsse und im Donaugebiet selbst.

Da bietet uns zuerst der Itzelberger „See“ bei Königsbronn Formen von ziemlich stattlicher Größe, die sich in ihren Individuen zwischen der Normalgestalt, der *turgida*- und *angulosa*-Form bewegen; eine typische *turgida* von diesem Fundort ist in Fig. 5 unserer Tafel abgebildet.

Bei Giengen an der Brenz treffen wir ähnliche Formen wieder, nur daß die *turgida*-Form hier nicht annähernd erreicht wird. Weiterhin finden wir schöne und ansehnliche, etwas mehr gegen den *producta*-Typ hinneigende Gehäuse im Bleichergraben bei Ulm, ebendaselbst aber auch fast ausgesprochene *angulosa*-Formen unter den anderen gemischt.

Der Schmiecher „See“ bei Schelklingen zeigt uns merkwürdig kleine und dabei dünnschalige, vielleicht auch zum *fragilis*-Kreis gehörige Kümmerformen, wogegen wir den Altwassern der Donau bei Ehingen, Berg und Munderkingen schöne, im allgemeinen normal gestaltete, zum Teil aber sowohl der *turgida*- wie auch der *angulosa*- und sogar der *producta*-Form zustrebende Gehäuse entnehmen können. Unter den Exemplaren aus dem Berger Altwasser befand sich auch eine „deformatio scalaris“, die eigentümliche, wendeltreppenartig mißgebildete Gehäuseform, die auf eine Störung der Windungsrichtung in der Nahtrinne zu-

rückzuführen ist. Wir kennen diese merkwürdige Deformation hauptsächlich von unserer großen Weinbergschnecke, *Helix pomatia* L., her, bei der sie am auffälligsten in Erscheinung tritt, weil die Normalform des Gehäuses dort eine mehr kugelige ist. Trotz der von Hause aus weit länglicheren Gestalt unserer *Limnaea* macht sich aber diese ausnahmsweise Gewindeverlängerung doch ziemlich deutlich bemerkbar, wie aus der in Fig. 9 auf unserer Tafel gegebenen Abbildung wohl ersichtlich ist. Auch der schlankesten *producta*-Form gegenüber erscheint dieses Gehäuse durch das vom dritten Umgang an von der normalen Richtung nach unten abgezogene Gewinde anormal und eigentümlich eingeschnürt.

Von diesem Gebiet des Donaulaufes begeben wir uns weiter südwärts in die fünfte Zone, das schwäbische Eldorado der Wassermollusken im allgemeinen und unserer Limnaeen im besonderen, nach O b e r s c h w a b e n. Mit Recht dürfen wir erwarten, daß wir in diesem Gebiet der träge fließenden Bäche, der stehenden Gewässer aller Art und der Torfmoore die größten und schönsten Exemplare unserer großen Teichschnecke auffinden werden, und diese Erwartung wird nicht getäuscht, wenngleich uns hier auch stellenweise manche Verkümmerungserscheinung auffallen wird.

Eine solche treffen wir sogleich im Röhrwanger Ried bei Warthausen, eine eigentümlich kleine, dünnschalige, dem HARTMANN'schen *fragilis*-Typus sehr ähnliche, sonst zwar von der normalen Gestaltung nicht wesentlich abweichende Form, während die gegen Höfen zu gelegenen Gräben der Riß Schnecken von normaler Größe führen, deren Gehäuse einen etwas erweiterten, zum Teil auch schwach winkligen letzten Umgang zeigen und fast durchweg etwas inkrustiert sind.

Unsere weitere Wanderung in der angenommenen Richtung führt uns an den mit Quellwasser versorgten Lindenweiher bei Essendorf, welcher von ziemlich stattlichen, etwas dem *producta*-Typ zuneigenden, meist einen weißlichen Kalküberzug tragenden Limnaeen bevölkert ist. Wesentlich anders zeigen sich die Schalen aus dem torfigen Bopper bei Oberessendorf, welche sehr dünn sind und eine etwas korrodierte Oberfläche zeigen (var. *fragilis* HARTM.?). Der Form nach repräsentieren sie fast ausnahmslos den *ampliata*-Typ. Wir haben hier die ungünstige und degenerative Einwirkung der Torfmoore auf die Schalenbildung zu konstatieren.

Wir überschreiten die Wasserscheide zwischen Riß und Schussen und gelangen an den ansehnlichen, malerischen Schwaigfurter Weiher bei Schussenried. Dieses schon durch seine schönen, großen und dunkelgefärbten Anodonten bekannte Gewässer bietet uns auch große und

schöne, aber ziemlich dünnschalige *Limnaea stagnalis*, deren Gehäuseform im allgemeinen normal ist, bei manchen Individuen jedoch bei spitzem Anfangsgewinde eine etwas dem *turgida*-Typus zustrebende Wölbung des letzten Umganges zeigt.

Von Schussenried aus ist es nicht weit nach dem berühmten Federsee bei Buchau, der trotz seiner gegen frühere Zeiten bedeutend verkleinerten Wasserfläche die Würde eines kleinen Sees beanspruchen darf. Eine seiner verschiedenen Eigentümlichkeiten, die sich besonders auch auf die Flora gründen, ist der übermäßig tiefe Schlammgrund, der auch seiner Molluskenfauna einen bestimmten Stempel aufdrückt. Wie seine eigenartigen Anodonten (*cellensis-fragilissima*) sind auch seine großen Limnaeen meist dünnschalig und neigen teils zur *ampliata*-, teils zur *producta*-Form, ohne indessen eine vollständige Ausbildung dieser Formen zu zeigen. Man müßte eine individuelle Auslese halten, um lauter schlanke oder weitmündige Schalen zu erhalten.

Die Fortsetzung unserer Wanderung führt uns an den stattlichen Altweiher bei Altshausen, dem wir ebenfalls ziemlich große Exemplare unserer Schnecke entnehmen können. Die Gehäuse sind durchweg schlank gewunden, aber die Windungsart von Beginn an gewölbter als bei der *producta*-Form, so daß sie nicht recht in diese Gruppe passen. Manche Individuen könnte man vielleicht der *colpodia*-Form zuteilen, wenn sie noch etwas gedrungener wären.

Dem Bodensee näher rückend begeben wir uns jetzt in das an Teichen und Weihern besonders reiche Gebiet zwischen Schussen und Argen und besuchen zuerst Waldsee mit seinem Schloßteich. Dieser enthält prächtige große Teichschnecken, die mit zu den größten Exemplaren gehören, welche überhaupt zu finden sind. Ich habe ein solches Stück, eine Zwischenform zwischen *angulosa* Cless. und *turgida* Mke., in Fig. 8 auf unserer Tafel abgebildet. Die Formenschwankung in diesem Fundort ist ziemlich bedeutend. Jüngere Schalen zeigen zuweilen den *producta*-Charakter, je mehr sie auswachsen, desto mehr neigen sie teils zum *ampliata*-, teils zum *turgida*-, zuweilen auch zum *angulosa*-Typus hin. Das in Fig. 3 unserer Tafel zur Darstellung gebrachte Exemplar ist eine charakteristische *ampliata*-Form, anfangs schlank gewunden, wie eine *producta*-Form, und erst mit dem letzten Umgang das besondere Merkmal des *ampliata*-Typs ausbildend, nämlich die auffallend erweiterte Schalenmündung.

Die verschiedenen stehenden Gewässer in der weiteren Umgebung von Wolfegg, namentlich der Eintürnenweiher, liefern uns weitere sehr schöne Exemplare unserer Schnecke, und zwar wiegt hier die *producta*-

Form überwiegend vor (vergl. Fig. 2 unserer Tafel), die entschieden die eleganteste von allen Formenausbildungen ist.

Auch im Wurzacher Ried finden wir vorwiegend *producta*-Formen, die aber selten die Größe der Exemplare vom vorigen Fundort erreichen.

Der Stadtweiher in Leutkirch ist ebenfalls ein Gewässer, das ganz besonders große und schöne, denjenigen von Waldsee nicht nachstehende, dabei oft auffallend festschalige Stücke unserer Schnecke enthält. Die individuelle Formenausbildung derselben schwankt zwischen der normalen, der *ampliata*- und *turgida*-Form. Ein mehr oder minder starker kalkiger Überzug läßt die Gehäuse vielfach trüb und bleichfarbig erscheinen. Die jüngeren Exemplare sind von dieser Inkrustierung meist frei. Die sogenannten Kappelesgumpen bei Leutkirch enthalten ebenfalls unsere Schnecke, die Exemplare stehen aber an Größe denen vom Stadtweiher erheblich nach. Ihre Formausbildung hält sich in mäßigen Grenzen und weicht nicht viel von der Normalform ab. Ähnliche Formen finden sich in den übrigen Weihern des Bezirks.

Der Großholzleuter Weiher bei Isny gibt uns ebenfalls meist Normalformen, ebensolche auch ein Altwasser der Aach bei Reichenhofen, etwas schlankere und meist inkrustierte ein solches bei Unterzeil, während wir einem Teich bei Brunnentobel unter dem Schloß Zeil eine auffallend kleine, ziemlich schlanke Form entnehmen können, die in Fig. 14 unserer Tafel abgebildet ist.

Wir betreten endlich die sechste Zone, das Ufergebiet des Bodensees, unseres „Schwäbischen Meeres", und stoßen nun bezüglich unserer Schnecke auf ganz neue Verhältnisse. Größere Tümpel an der Argenmündung zeigen uns zwar noch die gewohnten Formen, Gestalten, die im allgemeinen die Normalform repräsentieren, zum Teil sogar sich dem *producta*-Typ nähern. Daraus geht hervor, daß diesen Tümpeln, die jedenfalls nichts anderes sind als Überschwemmungsbecken des Flusses, noch ähnliche Eigenschaften innewohnen, wie den Teichen des Binnenlandes, welche unseren Schnecken die ihnen am besten zusagenden Verhältnisse darbieten. Anders wird es nun aber, wenn wir die eigentlichen Ufergebiete des mächtigen Sees näher ins Auge fassen.

Es ist bekannt, daß am Bodensee südliche und westliche Winde am häufigsten wehen, wodurch gerade die schwäbische Uferzone relativ am meisten vom Wellenschlag betroffen wird. Unsere große Teichschnecke ist aber bekanntlich, um richtig zu gedeihen, auf stille kleinere Gewässer mit Schlammgrund und nicht allzu reichlichem Pflanzenwuchs angewiesen, und so dürfen wir kaum erwarten, daß sie sich im Wasser

an den Ufern des großen Sees besonders wohlfühlen wird. Wir wissen aber, daß sie trotzdem sich auch hier noch vorfindet, jedoch in einer auffallend veränderten Form, meistens kleiner mit bedeutend verkürztem Gewinde, hellfarbig und festschalig, die wir als var. *lacustris* Stud., beziehungsweise var. *bodamica* Cless. kennen.

Die letztere Benennung zeigt, daß der Autor Clessin damit eine spezielle, nur dem Bodensee allein zukommende Form verstanden haben will. Wir werden indessen bei näherer Betrachtung der Verhältnisse sehen, daß es sich bezüglich dieser Form nur um eine extreme Ausbildung des *lacustris*-Typus selbst handelt. Es ist nämlich unschwer nachzuweisen, daß sich gerade im Bodensee der Übergang von den Binnenformen in die eigentlichen Seeformen vollzieht. Am Südostgestade desselben, zwischen Bregenz und Hardt, also derjenigen Seeseite, die bei den speziellen Windverhältnissen am wenigsten vom Wellenschlag betroffen wird, finden sich stille kleine Buchten, noch ausgiebig durch Schilfwuchs geschützt, in denen eine ganz derjenigen der Teiche ähnliche Wasserflora gedeiht und Schlamm absetzt. In diesen Buchten kann sich infolgedessen auch die Schneckenfauna ähnlich, wie in den Binnenteichen, entwickeln. So sehen wir denn, daß dort auch von unserer Schnecke eine Form zu finden ist, die sich noch ganz an die *turgida*-Formen der Weiher und Flußaltwasser anschließt. Die Gestalt dieser Gehäuse liegt ungefähr zwischen den in den Figuren 15 und 12 unserer Tafel gegebenen Formen.

Einen weiteren solchen Übergangsort bildet die durch die Inselstadt Lindau und den dieselbe mit dem Ufer verbindenden massiven Eisenbahndamm gegen Süd- und Westwinde vorzüglich geschützte Lagune. Auch hier treffen wir floristisch wie faunistisch den größeren Binnenteichen ähnliche Verhältnisse und finden infolgedessen ebenfalls Limnaeenformen, welche den besonders gedrungenen Gestalten namentlich der Flußaltwasser noch sehr ähnlich sind. Vor allem sind die Gehäuse noch ziemlich dünnschalig und in der Farbe ebenfalls den Binnenformen fast gleich. Auch in der Größe stehen sie den letzteren nicht besonders nach. Immerhin dürfen wir sie jedoch in die Gruppe der var. *lacustris* Stud. einreihen. Da beide genannten Fundorte nicht in das württembergische Gebiet fallen, kommen diese Formen für die spezielle Fauna unseres engeren Vaterlandes nicht weiter in Betracht.

Erst in den mehr vom Wellenschlag heimgesuchten, aber stets noch schilfigen Seebuchten begegnen wir den eigentlichen typischen Seeformen unserer Schnecke, wie sie die Figuren 12 und 13 unserer Tafel vor Augen führen. Die letztere Form repräsentiert das Extrem der von

Clessin als var. *bodamica* aufgeführten Bodenseespezialform, die stellenweise noch meist mehr oder weniger mißgebildet sind. Die Tiere leben in einigen Metern Tiefe, ihre Gehäuse sind, um der mechanischen Einwirkung des Wassers zu trotzen, namentlich denen der Binnenformen und auch der meisten anderen deutschen Seeformen gegenüber ungewöhnlich festschalig, die Farbe vorwiegend weißlich.

Von württembergischen Fundplätzen ist meines Wissens nach nur die Rotachbucht bei Friedrichshafen zu nennen, die meisten Fundorte dieser merkwürdigen Bodenseeschnecke liegen bei Konstanz und im Untersee, besonders um die Insel Reichenau, wo die Stürme den See nicht so ausgiebig in Bewegung zu bringen imstande sind, wie im eigentlichen großen Bodenseebecken.

Fassen wir nunmehr unsere Betrachtungen zusammen, so sehen wir, daß unter den zahlreichen Fundorten der *Limnaea stagnalis*, die uns Württemberg bietet, namentlich soweit die Teiche und Flußaltwasser in Betracht kommen, nicht ein einziger ist, der uns eine sogenannte Standortform mit der Form nach gleichgearteten Gehäusen kennzeichnen ließe. Wir konnten in dieser Beziehung höchstens konstatieren, daß an mehreren Plätzen die Normalform im allgemeinen, im Wolfegger Gebiet die *producta*-Form im speziellen überwiegt. Dagegen fanden wir fast durchweg die Erscheinung der mehr oder minder starken individuellen Formenschwankungen.

Nur im Bodensee haben wir, wenngleich noch immer differierende, so doch wenigstens im großen und ganzen mehr gleichmäßig gestaltete Schalen vor uns.

Hieraus dürfte hervorgehen, daß die bisher meist übliche Kennzeichnung dieser „Varietäten" unserer großen Teichschnecke, die den Schwerpunkt auf die Ausbildung der Gehäuseform legt, auf einer durchaus wankenden Grundlage ruht. Dieser Faktor kann wohl unter bestimmten Verhältnissen mitspielen, ja sogar ausschlaggebend sein, wie bei der var. *lacustris* Stud., bei den Limnaeen der kleineren stagnierenden Binnengewässer, die doch weitaus in der Majorität sind, spielt er dagegen so gut wie gar keine Rolle. Hier sind die Farbe der Tiere, die Farbe und die skulpturellen Eigenschaften der Schale sowie die Beschaffenheit ihrer Oberfläche, die an diesem Wohnplatze glatt, an jenem rauh und ungleichmäßig (hammerschlägig) sein kann, der Festigkeitsgrad derselben, mitunter auch die Größe der Tiere weit mehr ausschlaggebend. Je kalkreicher ein Gewässer ist, desto verhaltnismäßig kräftiger und schwerer werden die Gehäuse unserer *Limnaea* sein, je kalkärmer, desto dünnschaliger, im ersteren Falle wird durch die erhöhte Kalkeinlage

die Farbe des Gehäuses heller bis weißlich, im zweiten werden wir mehr dunkelfarbige Schalen antreffen. Eine je reichlichere Nahrung der Wohnort den Tieren bietet, desto größeren Tieren werden wir begegnen, deren Schalen dann aber meistens, da die Umgänge infolge des kräftigen Wachstumes relativ rascher zunehmen, eine gedrungenere Form annehmen. Diese Vorteile werden den Tieren besonders in den größeren stillen, pflanzenreichen Teichen, die etwas kalkhaltiges Wasser führen und einen kleinen Durchfluß besitzen, ebenso meist auch in Fußaltwassern geboten, während kleinere Wasserbehälter, wie schmale Gräben, fast immer kleinere, verkümmerte Tiere mit entsprechendem Gehäuse beherbergen, da an solchen Plätzen die Nahrungsverhältnisse zumeist dürftiger Art sind. So lesen wir denn auch bei Clessin (Lit.-Verz. No. 5), daß ruhige, reichlich mit Wasserpflanzen bewachsene Altwasser, welche genügend Kalk zum Hausbau darbieten, die größten Tiere erzeugen, während kleine, pflanzenarme Gräben und sandige Uferlachen größerer Flüsse die kleinsten Tiere (Hungerformen) führen.

Anderseits aber dürfen wir nicht vergessen, daß allzu reichlicher Pflanzenwuchs wiederum schädlich ist, da er Humussäure erzeugt, übermäßigen Schlamm absetzt und vielfach kalkabsorbierend wirkt. Dieser Umstand äußert sich bei unseren Schnecken ebenfalls wieder in degenerativen Erscheinungen. Die Tiere bleiben kleiner, die Gehäuse werden dünn (var. *fragilis* Hartm.) und dunkelfarbig, mitunter auch korrodiert, so daß wir eine vollständige Parallele zu den Süßwassermuscheln, besonders den Anodonten, vor uns haben, bei denen wir ganz analoge Erscheinungen beobachten.

Da Teiche und Flußaltwasser im großen und ganzen übereinstimmende oder zum mindesten sehr ähnliche Verhältnisse bieten, sind die Funde bezüglich unserer großen Teichschnecke beiderorts im allgemeinen auch übereinstimmend, namentlich insofern sie ganz die gleichen individuellen Formenschwankungen aufweisen. Richtig ist nur das eine Moment, daß die Teiche mit reichlichem, aber nicht übermäßigem Pflanzenwuchs im allgemeinen mehr schlanke Individuen (forma *producta* Colb.) unter den Normalformen, manchmal den letzteren gegenüber sogar in überwiegender Anzahl beherbergen, während in den meist immer kalkreicheren Flußaltwassern neben der Normalform, und diese vielfach numerisch überbietend, *ampliata*-, *turgida*- und *angulosa*-Formen wohnen.

Es war gewiß ganz gut, daß einige Hauptformenstufen der Gehäuse unserer Schnecke gleichsam als Eckpfeiler beschrieben und benannt wurden, so daß sie, wie Clessin sagt, entweder als Endpunkte einer

von der typischen Form sich immer mehr entfernenden Formenreihe gelten können, oder aber als Mittelformen, um welche sich eine größere Anzahl geringer Formveränderungen gruppiert. Nur dürfen wir selbst diese genannten Formenstufen — das sei hier endgültig nochmals erwähnt —, nicht als Repräsentanten von „Lokalvarietäten" in Anspruch nehmen, weil die Gehäuseform an und für sich meist lediglich individueller Natur ist und nur bei den Varietäten der größeren Seen eine ausschlaggebende Rolle spielt. Hiernach sind mit Ausnahme der var. *lacustris* Stud. alle anderen „Formvarietäten" als solche hinfällig, und für unser württembergisches Gebiet kann eigentlich nur noch die var. *fragilis* Hartm. als eine durch die besonderen Eigenschaften des Wohnorts bedingte Spielart gelten.

Bezüglich der Formenreihe können wir es für die Bewohner der Binnenteiche und Flußaltwasser neben der Normalform mit den vier Eckausbildungsstufen: *producta* Colb., *ampliata* Cless., *angulosa* Cless. und *turgida* Menke füglich bewenden lassen. Es kann dann jedem Sammler anheimgestellt werden, zu welchem Formenkreise er seine jeweiligen Funde stellen will, die Ähnlichkeit der Zwischenformen wird er ja zweifelsohne leicht herausfinden.

Das Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart besitzt das gesamte von Clessin in einer langen Zeit zusammengetragene Land- und Süßwassermolluskenmaterial, darunter selbstverständlich auch *Limnaea stagnalis* in allen möglichen Formen und Varietäten von ganz Europa. Wollte man, auf alle kleinen Verschiedenheiten und Abweichungen von der Normalität achtend, angesichts des unübersehbaren Formenreichtums auf Grund aller bemerkbaren Differenzen von einer gewissen mehr idealen Normalform immer weitere Formen beschreiben und mit besonderen Namen bezeichnen, man könnte sicherlich die Zahl Hundert erreichen oder gar noch überschreiten. Auch abgesehen von der Form der Gehäuse an sich könnte man beim näheren Eingehen in alle Einzelheiten bald da, bald dort Eigentümlichkeiten erblicken, und zwar öfters solche, die allen Individuen des betreffenden Fundortes ziemlich gleichermaßen zukommen, so daß man tatsächlich fast für jeden Fundplatz eine besondere „Varietät" geltend machen könnte. Die Arten- und Varietätenschmiede von der französischen „Nouvelle école" sind denn auch, was nicht weiter verwunderlich ist, in dieser Beziehung schon ganz ausgiebig dahinter gegangen, so ausgiebig sogar, daß wir sie, dem Beispiel Clessin's folgend, ebenfalls vollständig ignorieren wollen.

Wie weit die sonstigen seither beschriebenen und vorne angeführten „Varietäten" unserer Schnecke aus ihrem ganzen Verbreitungsgebiet,

die sich doch samt und sonders lediglich auf Schalencharaktere und zuweilen auch nur auf die Form der Gehäuse allein beziehen, berechtigt sind oder nicht, soll und kann hierorts nicht erörtert werden. Dazu müßten sämtliche Originalexemplare und massenhaftes Vergleichsmaterial aus allen anderen Sammlungen vorliegen, es müßten ferner, was noch weit wichtiger wäre, alle angeführten Fundorte von neuem an Ort und Stelle eingesehen und nach ihren besonderen Eigenschaften geprüft werden. Es möge daher jedem einzelnen überlassen bleiben, welchen Standpunkt er in dieser Angelegenheit einnehmen will.

Allen Sammlern aber, welche auf eine systematisch geordnete Aufstellung ihrer Sammlung Wert legen, möchte ich im Interesse der Übersicht über die Formen unserer *Limnaea stagnalis* L. den Vorschlag machen, zu der früheren Einteilung insofern zurückzukehren, als wir, wie es ehedem geschehen war, nur zwei Hauptgruppen einander gegenüberstellen, nämlich — ich gebrauche hier der Einfachheit halber wieder die trinäre Nomenklatur —:

Limnaea stagnalis — *stagnalis* L.

und

Limnaea stagnalis — *lacustris* STUD.,

das heißt also die Gesamtheit der in den kleineren stagnierenden Binnengewässern des ganzen Verbreitungsgebiets vorkommenden Formen auf der einen, die an den Gestaden der größeren Seen eingebürgerten auf der anderen Seite.

Wer dann noch ein übriges tun will, kann die erste Gruppe noch in die drei folgenden Untergruppen formieren:

1. *Limnaea stagnalis* — *stagnalis sensu stricto*
   als die Formen der Teiche und Weiher.
2. *Limnaea stagnalis* — *fluviatilis*
   als die Formen der Flußaltwasser und Flußufer.
3. *Limnaea stagnalis* — *fossicola*
   als die Kümmerformen der kleineren Gräben.

Unter No. 1 befinden sich dann auch für Württemberg neben der am häufigsten vorkommenden Normalform hauptsächlich die *producta*-, *ampliata*- und *turgida*-Formen, ferner die Varietät *fragilis* HARTM., unter No. 2 vorwiegend die *turgida*- und *angulosa*-Formen, während die verkümmerten Gestalten unter No. 3 wenig individuelle Formenverschiedenheiten aufweisen.

Die zweite Hauptgruppe, welche die Seeformen umfaßt, führt dann neben der typischen Ausbildung der *lacustris*-Form noch die extreme und spezielle Bodenseeform als „subvarietas" *bodamica* CLESS.

Ich glaube, daß man in dieser Weise am leichtesten einen Überblick über das Formenheer und die wirklich berechtigten „Varietäten“ unserer Schnecke gewinnen kann, ohne daß man sich allzusehr in unnötige Einzelheiten zu verstricken braucht.

Stuttgart, im Februar 1916.

Literaturverzeichnis.

1. Hartmann v. Hartmannsruthi: Erd- und Süßwassergasteropoden der Schweiz. 1840—1844.
2. v. Seckendorf, Graf: Die lebenden Land- und Süßwassermollusken Württembergs. Diese Jahresh. II. S. 3—59.
3. v. Martens, Dr. E.: Über die Molluskenfauna Württembergs. Diese Jahresh. XXI. S. 178—217.
4. Hazay, J.: Die Molluskenfauna von Budapest. 1881.
5. Clessin, S.: Deutsche Exkursionsmolluskenfauna, II. Aufl. Nürnberg 1884.
6. — Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg 1887.
7. — Zur Molluskenfauna der Torfmoore. Diese Jahresh. XXX. S. 164—168.
8. Buchner, Dr. O.: Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffes Varietät. Diese Jahresh. LV. S. 233.
9. Geyer, D.: Über die Verbreitung der Mollusken in Württemberg. Diese Jahresh. L. S. 66—141.
10. — Die Schaltiere zwischen dem Schönbuch und der Alb. Diese Jahresh. XLVI. S. 49—73.
11. — Unsere Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart, K. G. Lutz' Verlag. 1909.
12. — Die Molluskenfauna des Neckars. Diese Jahresh. LXVII. S. 354—371.
13. — Beiträge zur Molluskenfauna des württembergischen Schwarzwaldes. Diese Jahresh. LXV. S. 64—76.
14. Die Beschreibungen der Oberamtsbezirke Württembergs, herausgeg. vom Statist. Landesamt in Stuttgart.

II.

Über einen abnormen Gehäuseanbau bei *Helix (Tachea) hortensis* Müll.

Simroth[1] erwähnt am unten angeführten Orte eine Wachstumsanormalität bei der peruvianischen Bulimidenart *Thaumastus melanocheilus* Nyst., die nach Strebel[2] darin besteht, daß nach sechs normalen Windungen eine weitere Fortsetzung folgt, welche keine Cuticula hat und wie aus Strähnen von Hanf zusammengesetzt erscheint. Auch die

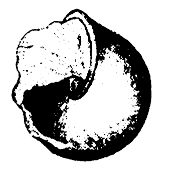
[1] Über einen eigentümlichen Schalendefekt eines *Thaumastus*. In: Zoolog. Anzeiger, 38. Jahrg. 1911. S. 471.

[2] Konchologische Mitteilungen aus dem Naturhist. Museum in Hamburg. In: Abhdlgn. aus dem Gebiet der Naturwissenschaften, herausgeg. v. Naturw. Ver. in Hamburg. XIX. 1910. S. 355. 3 T.

Mündungspartie einschließlich der Spindel ist ganz mißgebildet. Im Inneren dagegen sind Färbung und Glanz dieses Teiles vollständig normal, so daß, wie der genannte Autor sagt, die Störung im Organismus nur in einer Partie des Mantelrandes liegen kann. Der Fall ist aber deswegen besonders interessant, weil, wie SIMROTH bemerkt, der abnorme Mündungsteil sich an ein ganz normal entwickeltes Peristom des Gehäuses anschließt, nicht an Bruchränder, so daß also diese Bildung nicht mit dem Flickmaterial zerbrochener Schalen verwechselt werden darf. Der genannte Autor hat nun diesen merkwürdigen Fall zu erklären versucht und ist mit seiner Deutung desselben wohl auch der richtigen Ursache auf die Spur gekommen. Er schreibt darüber:

„Der Schlüssel liegt, glaube ich, in den Größenverhältnissen. Wir haben es offenbar mit einem Falle von Riesenwuchs zu tun an günstiger Lokalität. Die ausgewachsenen, voll entwickelten Tiere sterben ab während einer Trockenperiode, wie bei uns der Winter die meisten Schnecken dahinrafft. Ein besonders lebenskräftiges Individuum aber erwacht wieder beim Eintritt von Niederschlägen und nimmt, wiewohl über das gewöhnliche Alter hinaus, sein Wachstum von neuem auf. Der Mantelrand ist jedoch senil geworden und hat die histologische drüsige Ausbildung der Lippe oder Rinne eingebüßt, welche das Periostracum abscheidet. In der Mantelfläche, wo die Abscheidung ohne besondere Drüsenbildung stattfindet, vermutlich durch den Blutdruck von innen her geregelt, geht die Sekretbildung weiter, und das Sekret wird in gewöhnlicher Weise von dem hin und her bewegten Mantel geglättet, wenn das Tier sich in die Schale zurückzieht oder wieder herauskommt. Auf die Erschlaffung des Mantelrandes deutet auch der Mangel an Ordnung und Parallelität in den Zuwachsstreifen."

Dem Wunsche SIMROTH's, über analoge Fälle Mitteilung zu erhalten, kann ich mit Anführung einer in dieser Beziehung ganz absonderlich merkwürdigen Erscheinung bei unserer allbekannten Garten- und Wiesenschnecke, *Helix (Tachea) hortensis* MÜLL., entsprechen.





Das einfarbig gelbe, im Garten des Gasthauses zur Traube in Fellbach gefundene Exemplar hat an seinem vollständig mit normalem Mundsaum ausgebauten und in normaler Größe ausgewachsenen Gehäuse eine Fortsetzung angebracht, die sich in ganz übereinstimmender Weise mit der von SIMROTH beschriebenen *Thaumastus*-Schale vergleichen

läßt, indem auch hier das Periostracum völlig fehlt und ein rauhes und knorriges, außerdem von der normalen Windungsrichtung noch stark abweichendes Gebilde zustande kam, so daß das Gehäuse durch diesen beinahe einen halben Umgang ausmachenden Anbau skalaridisch deformiert erscheint. Die Schnecke hat gewissermaßen einen primitiven Vorraum zu ihrem eigentlichen Wohnhaus errichtet.

Als weitere Merkwürdigkeit ist noch hervorzuheben, daß das Volumen des angebauten Teiles, anstatt dem spiraligen Windungswachstum entsprechend sich zu vergrößern, gegen das Ende desselben hin wieder stetig enger geworden ist, so daß das Tier sich beim jedesmaligen Auskriechen geradezu hindurchzwängen mußte. Leider habe ich die Schnecke nicht kriechend gefunden und konnte sie deshalb auch nicht dabei beobachten, sie saß angehängt an dem Stamm eines Birnbaumes in der Mittagsruhe.

Es dürfte nun auch für den vorliegenden Fall die Deutung gerechtfertigt sein, daß zeitweilig besondere Ernährungs- und Witterungsverhältnisse die glücklich überwinterte und normal ausgewachsene Schnecke zu dieser primitiven und offenbar eiligen Vergrößerung ihres Gehäuses veranlaßt haben, daß also eine Art von akzidentellem Riesenwuchs[1] vorliegt, wie wir ihn in auffallender Weise, wenn auch relativ selten, besonders bei unserer *Helix pomatia* L. antreffen.

Die Erscheinung des Riesenwuchses beruht indessen auf zweierlei Grundlagen, nämlich einerseits auf einer ausnahmsweise großen Keimanlage, so daß das betreffende Exemplar auch bei sonst regelmäßigem Wachstum und gewöhnlichem Alter eine übernormale Größe erreicht, anderseits auf einer mehr zufälligen Ursache, die, wie schon oben erwähnt, in besonderen Ernährungs- und Witterungsverhältnissen liegen kann, die ein übermäßiges Alter gewährleisten. So sehen wir denn auch dritterseits, daß die zeitweiligen Riesenexemplare von unserer *Helix pomatia* L. mehr aus den Schneckengärten hervorgehen, wo die Tiere besonders gemästet werden, während sie in der freien Natur nur sehr selten anzutreffen sind, und wir können bei ihnen in den überwiegenden Fällen noch die Bemerkung machen, daß der letzte Umgang des Gehäuses in mehr oder weniger auffallender Weise von den früheren Win-

[1] Ich verweise bei dieser Gelegenheit auf den Aufsatz Simroth's über einen Fall von Riesenwuchs bei *Helix pomatia* L. aus den Berichten d. naturf. Ges. zu Leipzig, Jahrg. 1895/96, ferner auf meine die Varietäten und Aberrationen etc. dieser Art behandelnde Arbeit (diese Jahresh., Jahrg. 1899) und die Abhandlung Geyer's über „Anomalie oder Artbildung“ in: Nachr.-Bl. d. deutsch. mal. Ges. 24. Jahrg. Heft 3. S. 117—128.

dungen verschieden ist, indem fast immer infolge der Senilität des Mantelrandes das Periostracum fehlt, die Anwachsstreifen vielfach wulstig und unregelmäßig sind, der Anbau übermäßig dick ist und kein richtiger Mundsaum mehr gebildet wird, zuweilen auch noch Abweichungen von der Windungsrichtung vorkommen. Im Gegensatz hierzu sind die auf ausnahmsweise großer Keimanlage beruhenden Riesenexemplare bezüglich des Periostracums, der Skulptur, des Mundsaums und der ganzen Gehäuseform meist ebenso regelmäßig ausgebildet und zeigen auch nicht mehr Umgänge wie die normalen Individuen, und diese Erscheinung dürfte wohl für die Schnecken im allgemeinen ihre Geltung haben.

III.

Über eigentümliche Schalendeformationen bei *Anodonta* und *Unio* (hierzu Tafel II).

Wie bei den Gehäusen unserer Schnecken, namentlich bei den größeren Arten der Landschnecken, Formenmißbildungen und krüppelhafte Erscheinungen verschiedener Art vorkommen, die auf mannigfachen Ursachen, insbesondere mechanischen Einwirkungen beruhen, wie Verletzungen der Mantelorgane, Störungen im normalen Ansatz und in der normalen Fortführung der Gewindenaht (skalaridische Deformation), Zurückbleiben von Resten des Winterdeckels (bei *Helix pomatia* L.), teilweise Zertrümmerung des Gehäuses und Wiederausbesserung durch das Tier und was alles sonst noch mitspielen mag, so zeigen auch unsere zweischaligen Muscheln, und zwar vorzugsweise die großen dünnschaligeren Anodonten, zuweilen auch die dickschaligeren Unionen, unter gewissen Verhältnissen merkwürdige Mißbildungen und Verkrüppelungen.

Unter den Ursachen spielt bei diesen den Schnecken gegenüber weit weniger beweglichen und daher nur sehr wenig ortsveränderungsfähigen Tieren zumeist das Zusammendrängen vieler Individuen auf einen engen Raum eine Hauptrolle, denn durch ihr sonst ruhiges und fast ganz seßhaftes Leben im Wasser und Schlamm sind sie im allgemeinen mechanischen Einwirkungen nur unter ganz besonderen Verhältnissen unterworfen. Kommt es aber zu diesem eben erwähnten Zusammendrängen einer großen Anzahl von Individuen auf einen kleinen Raum, was manchmal in Flußaltwassern und schlammigen Seebuchten oder beim Ablassen der von Muscheln bewohnten Weiher der Fall sein kann, indem durch das Abfließen des Wassers nach einer bestimmten Richtung namentlich die jüngeren und leichteren Exemplare, besonders aber die

ganz jungen Muscheln mitfortgeschwemmt und dann wieder im dichter angehäuften Schlamm in der Nähe der Abflußstelle abgesetzt werden, so werden die zu allerunterst liegenden Muscheln verhindert, ihre normale Lage einzunehmen und zuweilen mehr oder weniger stark eingeklemmt. Dadurch sind sie aber, insbesondere was die Schalen anbelangt, in ihrem normalen, d. h. gleichmäßigen Wachstum beeinträchtigt und es zeigen sich Verdrehungen, Verkürzungen und anderweitige Verkrüppelungen von manchmal ganz merkwürdiger Art.

Eigentümlich dabei ist, daß die Weichteile in ihrer Gesamtheit wie die Organe im einzelnen bezüglich ihrer Funktionen in der Regel so gut wie gar nicht unter diesen Schalendeformationen zu leiden haben, sofern die Nahrungsaufnahme für das Tier nicht wesentlich gestört und das Wachstum in nicht allzu bedeutendem Grade gehemmt wird.

Einen derartig merkwürdigen Fall führen uns die der *cygnea*-Gruppe angehörigen Anodonten aus dem beim neuen Hoftheater in Stuttgart gelegenen, früher als „oberer Anlagensee" bezeichneten großen Weiher vor Augen. Dieselben wurden im Jahre 1910 von Herrn H. Fischer, früheren Assistenten am Kgl. Naturalienkabinett und jetzigen Kustos am Linden-Museum, der am Geflügelfutterplatz gelegenen Abflußstelle des Weihers in einer größeren Anzahl entnommen. Sämtliche Exemplare zeigen bei sonst normalen Dimensionen, wie sie der typischen *cygnea*-Form in der Regel eigen sind, auffallend verkürzte und meist spitz zulaufende Abdomen (Schnäbel) in der Art, wie ich sie in meiner unten angeführten Abhandlung[1] als forma *acutirostris* beschrieben hatte. Diese Schalenform ist jedoch, wie mir seinerzeit auch der vor einigen Jahren verstorbene Altmeister der Malakologie und Konchyologie, S. Clessin, schriftlich mitteilte, ebenso wie die forma *reniformis*, meist pathologisch aufzufassen und die genannten Funde beweisen dies unter den obigen Gesichtspunkten vollständig. Bei besonders ausgesuchten Individuen ist nämlich das Schalenabdomen in so auffallender Weise verkürzt und zugleich zugespitzt, daß die Muschel eine ganz fremdartige Form erhält, wie ich sie in Fig. 1 der Tafel abgebildet habe.

Wie mir Herr Fischer mitteilte, waren die gesammelten Muscheln an der Abflußstelle eng zusammengedrängt, und so dürfen wir sicherlich hierin die Ursache dieser pathologischen Schalenform erblicken.

Ähnliche Vorkommnisse zeigt, wenngleich relativ selten, auch der am Schloß Monrepos bei Ludwigsburg gelegene Weiher, ein bekannter

---

[1] Buchner, Otto, Dr., Beiträge zur Formenkenntnis der einheimischen Anodonten mit besonderer Berücksichtigung der württembergischen Vorkommnisse. Diese Jahresh. LVI. S. 142.

Fundort für die große *Anodonta cygnea* L., in derb ausgebildeten typischen Formen. Die meisten Exemplare dieses Fundplatzes sind hinsichtlich der Schalenform prächtig und durchaus normal ausgebildet, wenn auch die Umrisse individuell bedeutend schwanken und kürzere gedrungene Formen neben solchen mit manchmal auffallend langgezogenem Abdomen nebst allen möglichen Zwischenstufen vorkommen. Doch finden sich zuweilen auch jene eigentümlichen *acutirostris*-Formen, also Muscheln mit verkürzten und spitz endigenden Schnäbeln. Das sind wieder diejenigen, bei welchen durch ungünstige gezwungene Lage das Hinterteil der Schale nicht in normaler Weise auswachsen konnte. Ein einziges unter mehr als hundert in früheren Jahren gesammelten Exemplaren zeigt eine ganz abnorme Gestalt, wie sie die Abbildung in Fig. 2 der zugehörigen Tafel erkennen läßt. Hier handelt es sich offenbar um ein Individuum, welches sein Dasein in schwerer Zwangslage verbringen mußte. Das Abdomen ist vollständig verkürzt und in diesem Falle wieder mehr abgerundet, so daß der Schalenwirbel vollständig in die Mitte gerückt erscheint. Wir haben hier demnach eine besonders stark pathologische Form vor uns.

Bei den beiden Abbildungen in Fig. 1 und 2 stellt die punktierte Linie die dazu gedachte normale Ausbildung des Schalenabdomens dar.

Auch dieser Weiher wird, im Interesse des Fischfangs, von Zeit zu Zeit abgelassen, und so kommt es, daß die jungen Muscheln durch das abfließende Wasser in dem betreffenden Jahre an der Abflußstelle in oftmals großen Massen an einem relativ kleinen Raume zusammengedrängt werden, wodurch ein Teil der zu unterst liegenden Individuen im normalen Wachstum gehemmt wird. Der recht ansehnliche, eine kleine Insel umfassende Weiher wird außerdem, namentlich an Sonntagen, viel mit Nachen befahren und bei der geringen Tiefe des Gewässers werden die im Schlammgrund liegenden Muscheln auch durch die Ruderschläge zuweilen verlagert und in ungünstige Stellungen verschoben.

Eine weitere eigentümliche Deformation bei Anodonten und Unionen ist die Verdrehung der Schalen, gewissermaßen ein Ausrenken derselben aus der bilateralen Symmetrie. Bei dieser selbstverständlich ebenfalls konchopathologischen Erscheinung ist das Vorderteil der Muschel, welches bei normaler Lagerung im Schlamme steckt, unter gleichzeitigem starken Klaffen der Schalenränder auffallend verkümmert und verkürzt und die Ursache für diese Deformation dürfte noch mehr als bei den vorgenannten Fällen in einer eingeklemmten Lage des betreffenden Individuums zu erblicken sein. Die abgebildete Muschel mußte ihr Wachstum offenbar in drangvoll fürchterlicher Enge erzwingen und sich ge-

wissermaßen mittels der Schalenverdrehung hindurchwinden. Diese in Fig. 3 abgebildete *Anodonta*, der *cellensis*-Gruppe angehörend, stammt aus einem Weiher bei München, das in Fig. 4 gegebene Exemplar eines unter analogen Verhältnissen mißgestalteten *Unio pictorum* L. aus dem Neckar bei Heilbronn. Unionen sind vielfach in ruhige Flußbuchten zusammengedrängt, und auf diese Weise läßt sich auch hier die sonderbare Torsion der Schalen erklären.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die merkwürdige Tatsache hinweisen, daß diese eigentümliche Schalenverdrehung bei einigen Arten der Meeresmuschelgattung *Arca* in gleicher Ausbildung bei allen Individuen habituell geworden ist und deshalb nicht mehr als eine pathologische Erscheinung aufgefaßt werden kann. Es sind das vornehmlich die in den tropischen Meeren lebenden, unter der Untergattung *Parallelepipedum* angeführten Arten *Arca semitorta* Lam. und *tortuosa* Lam.

Diese Merkwürdigkeit ist natürlich sehr schwer zu erklären, trotzdem sie sicherlich auf einer bestimmten Ursache beruht, ebenso wie die eigentümlichen habituellen Deformationen der Gehäuse bei einigen exotischen Landschnecken, den interessanten *Streptaxis*-Arten, deren Ursache bis jetzt noch nicht, zum mindesten nicht genügend, aufgeklärt ist und zweifelsohne in biologischen Verhältnissen zu suchen sein dürfte. Auch sei noch darauf hingewiesen, daß alle diejenigen Meeresmuscheln, welche in großen Mengen beieinander wohnen und oft in großen Gruppen zusammenwachsen, wie die Ostreiden (Austern) und einige Spondyliden, ähnlich wie die in den westafrikanischen Flüssen lebenden *Aetheria*-Arten, infolge dieser Lebensweise mannigfachsten Schalendeformationen ausgesetzt sind.

Über eine Grenzlokalität des Weißen Jura α/β.

Von Pfarrer a. D. Dr. Th. Engel, Eislingen.

(Mit Tafel III.)

Ich bin immer gerne den Grenzen in unsern heimischen Gesteinsformationen nachgegangen, namentlich im Weißen Jura. Ich habe zu diesem Zweck schon vor Jahren die Grenztafeln an der Eisenbahnsteige Geislingen—Amstetten anbringen lassen, die von Weiß α—ε reichen und jedesmal da aufgestellt sind, wo zwei der betreffenden Buchstaben des griechischen Alphabets zusammenstoßen. Überaus scharf sind gerade die Grenzen α/β, γ/δ und δ/ε gekennzeichnet, so zwar, daß man die Hand darauf legen und sie schon vom Bahnwagen aus, zumal bei der Bergfahrt, trefflich beobachten kann. Nur die Grenze β/γ schwankt einigermaßen, so daß ich seinerzeit selbst unschlüssig darüber war, wo ich die Tafel anbringen sollte. Außerdem habe ich mich des öfteren schon (z. B. in diesen Jahresheften 53. Jahrgang, 1897, S. 56 ff.) über die paläontologischen Verhältnisse solcher Grenzregionen ausgelassen und auf die interessante Tatsache hingewiesen, daß gerade auf diesen sich ein Reichtum von Petrefakten zu häufen pflege, der sie dem Sammler besonders lieb macht.

Was nun die Grenze Weiß α/β („*Impressa*-Ton" und „Wohlgeschichtete Kalkbänke") betrifft, so haben wir im ganzen Land auf der Nordwestseite der Alb Stellen genug, wo diese Schichten beobachtet werden können, insbesondere im Gebiet des Hohenstaufen. Aber keine einzige ist mir bis jetzt vorgekommen, die den Wechsel des Gesteins so schön und klar zeigt, wie der Steinbruch an der Straße von Altenstadt nach Oberböhringen, und dem ich deshalb im folgenden einige Worte widmen möchte. Soweit ich beobachtet habe, ist dies der einzige Platz, wo man die β-Kalke unmittelbar auf die bläulichen *Impressa*-Tone aufgelagert sieht, in welch letzteren hier nicht ein Kalkbänkchen sich erblicken läßt, und darin gerade liegt der Hauptunterschied dieser von allen übrigen Stellen im Lande.

Man betrachte dieselben genauer, so wird man stets die *Impressa*-Tone nach oben von vielen aufeinanderfolgenden Kalkbänken durchzogen sehen, die sich, je höher hinauf desto enger zusammenschließen,

so daß dann zuletzt fast kein Ton mehr dazwischen Raum findet. Wo dies der Fall ist, d. h. wo die Kalkbänke ohne tonige Zwischenlagen hart aufeinanderliegen, da setzt man die Grenze Weiß α/β, wie dies auch QUENSTEDT in seinen Profilen und Schichtenbeschreibungen angibt. Auch er hat natürlich längst darauf aufmerksam gemacht, daß sich in dieser Region ein guter Quellhorizont findet, der erste im Weißen Jura, weil die fetten *Impressa*-Tone das Wasser nicht durchlassen, das durch die Kalke der „Wohlgeschichteten β-Bänke" auf sie herabsickert. Auch verweist er auf ein besonderes Leitfossil, das gerade auf dieser Grenze α/β beobachtet werde, einen Seetang *(Fucoides Hechingensis* QU.*)*, dem man fast überall in diesem Horizont begegnet, und den wir auch in unserem Steinbruch gefunden haben, wenn auch nicht so schön, wie z. B. an der Eisenbahnsteige bei Geislingen. Es ist indes später konstatiert worden, daß dieser Tang keineswegs auf diese Grenzschichten beschränkt ist, sondern durch ganz Weiß β, oft in mehreren Lagern übereinander, beobachtet werden kann, wie wir das z. B. an der altklassischen Stelle des Hundsrück bei Streichen gefunden haben. Ja, am Wasserberg bei Schlat war dieser *Fucus (Nulliporites)* sogar in den obersten Bänken von Weiß β zu sehen, so daß er dort als Grenzfossil von Weiß β/γ angesprochen werden dürfte.

Unsere Lokalität an der Straße Altenstadt—Oberböhringen (3 km von der Haltestelle Altenstadt entfernt) zeigt ein ganz anderes Bild. Die fetten *Impressa*-Tone sind bis hart unter die „Wohlgeschichteten β-Bänke" ganz so wie sonst nur in den unteren Lagen: e i n e feste und reine Tonmasse, ohne irgendwelche eingelagerte Kalkbänke, von bläulicher Färbung, die sich prächtig von dem weißen Kalk darüber abhebt. Wasser tritt hier nirgends hervor, die Stelle ist jahraus jahrein vollkommen trocken. Das QUENSTEDT'sche Leitfossil *Nulliporites Hechingensis* kommt zwar auch hier hart auf der Grenze vor, aber, wie wir bereits bemerkt haben, nicht so deutlich und schön wie an anderen Lokalitäten. Dagegen ist die Leitmuschel für die Zone *Terebratula impressa* QU., wenn auch nur in kleinen meist zerdrückten Exemplaren gar nicht selten zu finden, wie außerdem ein paar andere charakteristische Petrefakten dieser Zone, z. B. *Balanocrinus subteres* GDF. etc.

Überaus schön sind die Wohlgeschichteten β-Kalke hier: wie künstliche Mauern, ohne jede Spur von Schwämmen oder ruppigen Riffbildungen, vollkommen glatt, als senkrechte Wand stehen sie vor uns, genau so wie in dem Steinbruch am Fuß des Burren bei Gingen a. F., der das Material für Kalkbereitung auf dem Grünenberghof liefert. Auch das Kalkmaterial des Oberböhringer Steinbruchs wird, wie es

scheint, lediglich zu diesem Zweck verwendet. Der Steinbruch ist überhaupt nur deshalb angelegt worden, um die Steine für die Kalkbereitung zu gewinnen, die in dem etwa 200 m oberhalb der Wirtschaft zum Lindenhof gelegenen Kalkofen vorgenommen wird.

Der ältere Bruch, der hart neben dem jetzigen, aber etwas höher als dieser, ebenfalls an unserer Straße liegt, aber jetzt außer Betrieb gesetzt ist, war zur Gewinnung von Straßenschotter verwendet worden. Hier wurden auch nur die Wohlgeschichteten β-Kalke abgebaut, das Hangende reicht noch zur Grenze β/γ und zeigt auch hier, wie meist dieser Horizont, ein ganzes Lager von Ammoniten, vorherrschend Perisphincten, so daß früher der Platz zum Sammeln nicht übel war. Der neue, wie gesagt, etwas tiefergelegene Steinbruch zeigt nur β-Bänke und baut ebenfalls bloß dieses Material ab, gewährt also wenig Ausbeute an Versteinerungen, bietet aber ein um so schöneres Profil für die Schichten dar, um so mehr als die Arbeiter, wenigstens an einer Stelle (in der linken oberen Ecke), bis auf die *Impressa*-Tone hinabgingen, die gerade hier das vorhin beschriebene einzigartige Bild des fetten bläulichen Tons an sich tragen, so daß man tatsächlich die Hand auf die Grenze von Normal α/β legen kann.

Da möglicherweise schon nach wenigen Jahren dieses schöne Bild wieder zerstört sein kann, so habe ich es photographisch festhalten lassen, um es wenigstens so der Wissenschaft zu erhalten. Herr Hauptlehrer Stierle in Bünzwangen hatte die Freundlichkeit, mich mit seinem Apparat an den Platz zu begleiten und eine Doppelaufnahme davon herzustellen. Das eine Bildchen zeigt den ganzen Steinbruch, der, wie gesagt, den Typus der Wohlgeschichteten β-Kalke repräsentiert, das zweite gibt nur die obere linke Ecke des Bruchs wieder, um in etwas größerem Maßstab eben jene Grenzregion vors Auge zu führen, die insbesondere bezüglich der Farbe und der Beschaffenheit der beiden hier zusammenstoßenden Formationen so überaus bezeichnend ist. Die Bilder sind, wie mich däucht, recht gut gelungen, und ich spreche dem Meister, der sie aufgenommen hat, auch hier noch meinen herzlichen Dank aus für seine Mühe. Hoffen wir, daß auch das Original selbst noch eine Reihe von Jahren ungestört erhalten bleibe. Gewiß wird jeder Geologe, der sich den Platz ansieht, seine Freude an diesem schönen Aufschluß haben und es von neuem bestätigt finden, daß für unsere schwäbischen Juraschichten deren Grenzbestimmungen nach den Buchstaben des griechischen Alphabets überaus bequem und praktisch sind und darum auch wohl für alle Zeit bleiben werden, so wie sie uns der Altmeister Quenstedt geschaffen hat.

Nachtrag.

Leider hat sich die oben ausgesprochene Befürchtung nur allzurasch erfüllt. Im Juli 1915 wurde die photographische Aufnahme der betreffenden Stelle gemacht; als wir im Mai 1916 den Platz wieder besuchten, war von jenen Grenzschichten nichts mehr zu sehen. Sie gerade waren mit dem Abraummaterial aus dem Steinbruch völlig überschüttet worden. Auch die Hoffnungen, die wir auf den Bau der neuen Steige in diesem Gelände gesetzt hatten, wurden ziemlich enttäuscht. Die vorhin erwähnte, bisherige Steige wurde nämlich in den Kriegsjahren 1915/16 durch eine neue ersetzt, die auf längerer Strecke, aber in weit bequemerer Weise die Höhe gewinnt. Sie zweigt auf der Grenze von Braun- und Weiß-Jura, auf dem unteren *Impressa*-Ton von der alten Steige nach links ab und kreuzt nach einer mächtigen Schlinge die letztere wieder und zwar gerade oberhalb des älteren der beiden oben beschriebenen Steinbrüche (Grenze Weiß β/γ). Nach rechts abbiegend macht sie dann eine ähnliche Schlinge, um oberhalb des Waldes in den alten Weg einzumünden, der von da an als Fahrstraße beibehalten wird. Der ganze Bau der Neuanlage wurde von russischen Kriegsgefangenen fertiggestellt; die Erinnerung daran dürfte im Volksmund am besten fortleben, wenn, was gar nicht übel klänge, der neuen Kunststraße der Name „Russensteige“ gegeben würde. In landschaftlicher Hinsicht wird die Begehung derselben dem Touristen viel Schönes bieten, weniger allerdings dem Geologen, denn wenn auch die neue Steige die 4 untern Buchstaben des Weißen Jura (α—δ) nacheinander durchquert und ganz hübsch aufschließt, so schneidet sie doch nirgends tief genug in den Berg ein, um größere Flächen bloßzulegen, selbst in Weiß γ und δ waren kaum ein paar Plätze aufgedeckt, die zum Sammeln einluden; für Petrefaktenliebhaber wird also schon in wenigen Jahren dort überhaupt nichts mehr zu holen sein.

Die Pflanzenwelt zweier oberschwäbischer Moore mit Berücksichtigung der Mikroorganismen.

Von **G. Schlenker**, Oberlehrer a. D.[1]

Inhaltsübersicht.

---

1. Das Dornachried.

I. Die Umgebung des Rieds.

Unter den oberschwäbischen Mooren ist das in einer versteckten Mulde zwischen Blitzenreute und Wolpertswende im OA. Ravensburg 580 m ü. d. M. gelegene Dornachried in bezug auf Vegetationsverhältnisse eines der interessantesten, an charakteristischen und seltenen pflanzlichen und tierischen Organismen eines der reichsten.

Die Landstraße von Altshausen nach Blitzenreute (im weiteren Verlaufe nach der Eisenbahnstation Niederbiegen, nach Weingarten und Ravensburg) führt an mehreren größeren Weihern vorbei; zwei andere liegen nicht weit ab von dieser Strecke. Biegt man, von Altshausen herkommend, südöstlich Hühlen von der breiten Straße links am Waldsaum auf einen Seitenweg ab, so gelangt man zu dem malerisch gelegenen Weiler Vorsee mit gleichnamigem Weiher, der sich prächtig vom Hintergrund eines Fichtenwaldes abhebt. Dem Vorsee schräg

[1] Ein namhafter Beitrag von Herrn Großkaufmann K. Sutorius (Stuttgart-Lima) machte es mir möglich, in den Jahren 1913 und 1914 zwei oberschwäbische Moore, das Dornachried bei Blitzenreute (OA. Ravensburg) und das Dolpenried bei Blönried (OA. Saulgau) zu untersuchen. Dem hochherzigen Förderer der Wissenschaften sei für seine Güte hier innigster Dank gesagt.



gegenüber auf der rechten Seite der Landstraße liegt, ebenfalls einem Fichtenwalde sich anschmiegend, der Schreckensee. Wandern wir in der Richtung Weingarten zu weiter, so folgt bald rechts der Buchsee, links der Häcklerweiher, von denen dieser in jenen abgelassen werden kann. Die Einsenkung, die letztgenanntes Gewässer birgt, setzt sich nach Nordosten und Südwesten in einer flachen Mulde, der sogenannten Senke, fort, die von der Landstraße unweit Blitzenreute durchschnitten wird. Ein Schotterhügel begrenzt die Senke oder vielmehr ihre Fortsetzung, die Weiherwiesen, im Süden und Südwesten. Jenseits dieses Hügels liegt nahe der Straße von Altshausen nach Baienbach (im weiteren Verlauf nach Ravensburg) ein fünfter kleinerer Weiher, der Bibersee.

Überall in diesem „Seengebiet" findet der Wanderer Spuren einstiger Gletschertätigkeit. Zwischen Vorsee und Schreckensee liegen Schotterhügel, von denen einer auf Straßenmaterial abgebaut wird. Das dem Fichtenwald zugekehrte Ufer des Vorsees ist kiesig; auch die Ufer des Schrecken- und Bibersees zeigen Moränenschutt. Letzteres Gewässer hat eine außerordentliche Tiefe und ist dadurch als „Kolksee" gekennzeichnet. In Feld und Wald liegen erratische Blöcke zerstreut, vor allem abgeschliffene Gneisblöcke, alles beredte Zeugen dafür, welch ungeheures Gesteinsmaterial einst die Gletscher auf ihrem Rücken aus dem Alpengebiet in unsere oberschwäbischen Gefilde herübergetragen haben.

Schon eine flüchtige naturwissenschaftliche Untersuchung der Ufer dieser 5 Weiher zeigt, daß sie wert sind, eingehender durchforscht zu werden. Bei einer Wanderung durch das Gebiet fällt uns in erster Linie die Vogelwelt auf. Hunderte von Lachmöven *(Larus ridibundus)* bevölkern namentlich den in nassen Jahrgängen sich in die Senke fortsetzenden Häcklerweiher, an dessen Ufern ihnen die aus dem Wasser hervorragenden horstartigen Rasen (Bulte) der steifen Segge *(Carex stricta)* geeignete Nistplätze bieten. Auch über den andern Weihern sehen wir diese schwarz-weiß-blauen Vögel einzeln oder scharenweise fliegen und fischen. Im ersten Frühling vernehmen wir überall im Gebiet die schrille Stimme des Kiebitzes *(Vanellus cristatus* L.*)*; zur Brütezeit fliegt er uns scharenweise dicht um den Kopf herum, so daß wir uns fast seiner erwehren müssen. Im April und Mai macht sich die Bekassine, Habergeiß oder Himmelsziege *(Gallinago gallinago)* durch die wundervollen Flugkünste des Männchens dem Auge, durch sein metallisches Meckern dem Ohre bemerkbar. Noch im Juni und Juli schallt geisterhaft die merkwürdige Instrumentalmusik des Fliegers in unser Ohr. Ein anderer, etwas kleinerer Langschnabel, die Moor- oder

Fledermausschnepfe *(Gallinago gallinula* L.*)* fällt im Frühling durch den Balzruf des Männchens (tettettettett...) auf; den ganzen Sommer über stöbern wir sie aus Sümpfen und Lachen auf und sehen sie in niedrigem Fluge fledermausartig übers Moor hinfliegen. Die Rohrdommel *(Botaurus stellaris)* bewohnt auf ihrem Durchzug die aus Schilfrohr, Binsen und Schneidriet gebildeten Arundineten; das Männchen läßt nächtlicherweile seinen absonderlichen Paarungsruf „übrump", ein 2—3 km weit vernehmbares Ochsengebrüll, hören.

Wildenten fliegen fast das ganze Jahr in Scharen durch die Luft oder schnattern futtersuchend in den Weihern und Gräben herum, vor allen die Stockente *(Anas boschas* L.*)*, im Frühjahr und Herbst wohl auch die Schnatter-, jedenfalls aber die Knäkente *(A. strepera* und *A. querquedula)*, häufiger noch die Krick- und die Pfeifente *(A. crecca* und *A. penelope)*. Das große Bläßhuhn *(Fulica atra)*, seltener das kleine grünfüßige Teichhuhn *(Gallinula chloropus)* schwimmen und tauchen futtersuchend in den Weihern. Der bogenschnäbelige Große Brachvogel *(Numenius arquatus)* macht sich besonders im April und Mai bemerkbar, indem er fliegend seine wasserpfeifenartig flötende Stimme erschallen läßt. Im Frühling und Herbst gesellt sich diesem Musikanten der Goldregenpfeifer *(Charadrius apricarius* L.*)* bei. Die Seeufer werden von zwei Wasserläufern, dem Wald- und Bruchwasserläufer *(Totanus ochropus* und *T. glareola)*, belebt. Am Rande der Rohr- und Binsendickichte läßt sich nicht selten die Wasserralle *(Rallus aquaticus)* erblicken, und über den nassen Spiegel fliegt je und je eine Seeschwalbe *(Sterna hirundo)* hin.

Wenden wir uns in Kürze den einzelnen Gewässern zu. Vom Orte **Vorsee** aus besuchen wir den Weiher gleichen Namens. Der Zugang über die Wiesen der West- und Südseite ist wegen der hier stetig fortschreitenden Verlandung nicht leicht möglich, jedenfalls nur mit hohen Wasserstiefeln und nur in Trockenzeiten ausführbar. Die sumpfigen Streuwiesen sind mit sauren Gräsern *(Carex-*, *Juncus-*, *Luzula-*Arten*)*, mit *Eriphorum latifolium* und *alpinum* (die Rasen der letzteren Art machen sich schon im Juli als abgestandene Flecken zwischen dem noch frischen Grün der Umgebung bemerkbar), mit *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Peucedanum palustre*, *Pedicularis palustris* u. a. Pflanzen bestanden. Da und dort mischen sich in diese Bestände *Viola palustris* und *Hydrocotyle vulgaris*.

Die interessanteste Flora zeigt das Nordost- und Ostufer des Vorsees. Der schöne Fußweg vom Weiler Vorsee nach seinem Mutterort Wolpertswende und dem Hatzenturm zieht sich durch eine flache Senke

an der Nordseite des Weihers hin. Er ist mit alten, zur Besenreisnutzung widerlich gestutzten Birken (meist *Betula pubescens*, weniger *B. verrucosa*) besetzt. Beide Arten kommen wildwachsend auch am Seeufer vor und wechseln mit größeren oder kleineren Beständen von *Alnus glutinosa* ab. Im Nordosten umsäumt ein charakteristisches, schwärzliches Scirpetum, gebildet von dem niedrigen *Scirpus caespitosus* L. (= *Trichophorum caespitosum* Hartman), den See. Seine Stelle nahm in früheren Zeiten, bei größerer Ausdehnung des Gewässers, ein Arundinetum ein; jetzt noch stechen schwächere Halme von *Phragmites* in Menge zwischen den niedrigen, dunkelgrünen Binsenhorsten hervor. Sie sind die Ausläufer eines noch heute das ganze Ostufer gegen den Wald hin bedeckenden stattlichen Schilfbestandes.

Begleitpflanzen jenes Scirpetums sind: *Equisetum palustre* und *limosum*, *Juncus acutiflorus*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis latifolia*, seltener *O. incarnata*, *Gymnadenia conopea*, *Epipactis palustris*, *Salix repens* und *aurita*, *Parnassia palustris*, *Dianthus superbus*, *Comarum palustre*, *Vicia cracca*, *Linum catharticum*, *Lythrum Salicaria*, *Valeriana dioica*, *Pinguicula vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Inula salicina*. Durch einen Graben getrennt, zieht sich etwas höher hinauf eine Wiese, fast ausschließlich mit *Holcus lanatus* bestanden, und auf trockenen Plätzen der Streuwiesen stellt sich sogar *Scabiosa Columbaria* ein.

Im Arundinetum des Ostufers an der Waldgrenze stehen in stattlichen Exemplaren *Eupatorium cannabinum* und *Scutellaria galericulata*. *Galium uliginosum* und *Hydrocotyle vulgaris* schlängeln sich zwischen *Comarum palustre*, *Eriophorum latifolium*, *Carex flava* f. *lepidocarpa* hin, und stattliche Exemplare von *Aspidium spinulosum* bilden den Übergang zum ansteigenden Fichtenwalde. Die in diesem häufige Steinbeere (*Rubus saxatilis*) wagt sich weit in das kiesige Ufer vor, sogar tief in das Überschwemmungsgebiet hinein. Nasse Schlenken (Wasserlachen) des Waldes sind mit einem Sphagnetum bedeckt, gebildet von dem kräftigen, hier auch in den männlichen Pflanzen meist nicht rötlichen, sondern grünen oder goldbraunen *Sphagnum medium*. Vom Südostufer des Weihers zieht sich tief in den Wald hinein ein ausgedehntes Lycopodietum, gebildet von *Lycopodium annotinum*, und an trockenen Waldwegen durchziehen kleine Bestände von *Lycopodium clavatum* die Grasnarbe.

Füllen wir einige Gläser mit Wasser vom Vorsee, in das wir zur Frischhaltung Zweige des in ihm häufigen *Potamogeton crispus* oder von *Myriophyllum spicatum* legen, so ergibt die mikroskopische Untersuchung eine schöne Reihe von Plankton- u. a. Mikroorganismen. Eine von mir im Juli 1913 mitgenommene Probe enthielt:

An Diatomeen: *Asterionella gracillima* Heib. (reizende, hier sehr häufige Planktonalge in Form eines meist 9strahligen Sterns, Zellen etwa 72 μ lang), *Diatoma vulgaris*, *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa* (Planktonalgen in Gestalt von Zickzackketten), *Rhopalodia gibba*, *Synedra Ulna* var. *amphirhynchus*, *Cymbella (Encyonema) prostrata* (Berk.) Cleve (Zellen in Gallertschläuchen, Einrichtung zum Schwimmen).

An Desmidiaceen: *Euastrum oblongum* Ralfs, meist var. *oblongiforme* Nordstedt mit 9 Anschwellungen auf der Frontalseite jeder Zellhälfte (184 μ lang, 84 breit, Isthmus 27 μ, schöne, hier sehr häufige Alge), *Euastrum Didelta* (mit deutlich punktierter Zellhaut), *Micrasterias truncata* Bréb., *Penium lamellosum* (mit hellem Mittelband, 220 : 48 μ), *Pleurotaenium Trabecula* (344 : 56 μ), *Desmidium Swartzii* Ag. var. *amblyodon* Rabenh.

An Blaualgen: *Chroococcus turgidus*, *Aphanocapsa pulchra* (Lager 104—256 μ im Durchmesser, Zellen 4—5 μ dick), *A. hyalina* (Zellen bis 3 μ dick), *Aphanothece prasina* (Zellen 10 μ lang, 6 μ dick).

An Grünalgen: *Coelastrum microporum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Eremosphaera viridis* (sehr häufig), *Pediastrum duplex* Meyen var. *subgranulatum* Raciborski (Randzellen bis 30 μ breit).

Wandern wir vom kleineren Vorsee zum größeren, von Wildenten und Möven belebten, 569 m ü. d. M. gelegenen **Schreckensee.** Nicht leicht ist es, an sein Wasser heranzukommen; denn größtenteils ist sein Uferbestand ein Arundinetum aus hohem, tief wasserständigem Schilfrohr, aus Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Seebinsen (*Scirpus lacustris*); dazwischen findet sich in reinen Beständen oder eingesprengt das seltene Schneidriet, *Cladium Mariscus*. Diese da und dort (infolge Verlandung stehender Gewässer oder Verarmung solcher an Nährstoffen) völligem Aussterben entgegengehende Cyperacee tritt am Schrecken- und Bibersee noch in sehr stattlichen, reichlich blühenden und fruchtenden, 1,5 bis 2 m hohen Exemplaren auf. Die Torfgeologen unterscheiden neben *Phragmites*- auch eine Sorte von *Cladium Mariscus*-Torf.

Leider konnte ich im Sommer 1913 und 14 das Ufer des Schreckensees nur auf seiner Ost-, teilweise auch auf der Südostseite begehen. Auf jener fließt durch saftige, mit *Thalictrum aquilegifolium* und *Dianthus superbus*, am Graben stellenweise mit *Phragmites*, *Sparganium erectum* L. und *Iris Pseudacorus* geschmückte Wiesen der Abfluß des Buchsees und Häcklerweihers, die Aach, ein, während die Südostseite des Schreckensees ein stattlicher Fichtenwald säumt. Auf beiden Seiten steht je eine Hütte. Die des Ostufers birgt einen Nachen zum Befahren des Sees;

die des Südostufers steht auf dem zu einem bequemen Schießstande im Wasser führenden Steg. Schreckensee, Häcklerweiher und Buchsee sind als Fischwässer und Enten-Jagdgebiete an Herrn Fabrikant MÜLLER in Mochenwangen verpachtet, dessen Freundlichkeit ich manche wertvolle Unterstützung meiner Untersuchungen verdanke.

Aus dem Arundinetum, das die Ostseite des Schreckensees umsäumt und der Hauptsache nach von den oben genannten Pflanzen gebildet wird, leuchten im Sommer hervor: die purpurnen Blütenähren von *Lythrum Salicaria*, die goldgelben Rispen und Sträuße der hohen *Lysimachia vulgaris* und der niedrigeren *L. thyrsiflora*, die gelblichweißen Köpfe von *Cirsium oleraceum* und die dunkelpurpurnen von *C. palustre*, in großen Beständen die weißen Spirren der Wiesenkönigin (*Filipendula Ulmaria* MAXIMOWICZ). Gegen die Straße hin findet sich ein großer Bestand des in Württemberg ziemlich seltenen *Juncus obtusiflorus* EHRH.

Hier greift eine Halbinsel, mit Futter- und Streuwiesen bedeckt, in den Weiher ein. Umsäumt ist sie von hohen Erlen und Birken (*Betula verrucosa* und *pubescens*), von *Salix cinerea*, *aurita*, *Populus tremula* und *nigra*, von *Rhamnus cathartica* L. und *Rh. Frangula* L., stellenweise auch von *Viburnum Opulus*. Wo das Ufergehölz sehr naß steht, wird die Untervegetation von schönen Beständen des Sumpf-Schildfarns (*Aspidium Thelypteris*) gebildet. In ihr schlingen sich die zarten Stengel von *Hydrocotyle vulgaris*, die derberen von *Comarum palustre* hin; *Eriophorum vaginatum*, an anderen Orten *Carex stricta*, machen niedere und höhere, feste Bulte (Haufen), auf die man sicher treten kann, während *Carex filiformis* in lockeren Beständen den Wasserspiegel verbirgt. *Eupatorium cannabinum*, *Calamagrostis epigeios*, *Mentha aquatica* (wohl auch *M. grata* HOST), der sonst Trockenheit liebende *Linum catharticum* und die reizende Herbstblume *Parnassia palustris* mischen sich stellenweise als Begleitpflanzen in den Farnbestand und das Ufergehölz. Auf dem Wasserspiegel des Weihers, sogar auch im lichteren Arundinetum, wiegen sich weiße und gelbe Seerosen (*Nymphaea alba* und *Nuphar luteum*). Wo das Wasser am Ostufer seichter wird, breitet sich in unterseeischen Rasen *Chara fragilis* DESV. (die Ansätze zu Stacheln stehen auf den erhabenen, nicht auf den tiefer liegenden Rindenröhrchen), anderwärts massenhaft die mit Erdsprossen im Boden befestigte *Utricularia intermedia* aus, jene das ganze Jahr mit zahlreichen zinnoberroten Antheridien geziert, diese im Juni mit prächtigen schwefelgelben, auf Gaumen und Oberlippe rot gestreiften Maskenblüten den viel Eisenhydroxyd, Eisen- und Schwefelbakterien führenden Sumpf in ein Blumengärtchen verwandelnd. Zwischen *Utricularia intermedia* drängt sich da und dort

ein anderer bodenständiger oder freischwimmender Wasserschlauch, *U. minor*, ein, an weniger seichten Stellen auch die stets freischwimmende *U. vulgaris*, nach späteren Untersuchungen auch *U. neglecta*. Anderwärts überziehen Wassermoose den seichten Grund des Ufers, unter ihnen *Hypnum giganteum* Schimper mit langen, fast regelmäßig gefiederten Stengeln, zweiseitig abstehenden, dünneren Ästen und herzeiförmigen, stumpfen, oben kappenförmig eingeschlagenen Blättern. Am mehr trockenen, nur bei hohem Wasserstand überschwemmten Ufer steht in Menge eine fleischfressende Pflanze anderer Art, *Pinguicula vulgaris*, meist Begleitpflanze des niedrigen, lockerrasigen Scirpetums von *Scirpus caespitosus* L. Weitere Uferpflanzen sind: *Carex flava* var. *Oederi* Ehrh., *C. glauca* Murray, *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Epipactis palustris*, *Pedicularis palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*.

Ende September füllte ich einige Gläser mit Wasser von diesem Ufer und besetzte es mit *Hypnum giganteum*, *Chara fragilis* und *Utricularia intermedia*. Letztere (auch in den kleinsten Blattbruchstücken kenntlich am Randsaum der Abschnitte) war noch ziemlich lebensfrisch und hatte 4 bis 6 mm dicke, fast kugelige, auch ovale, mit einem Mantel von Stachelbüscheln bewehrte Winterknospen (Hibernakeln, Turionen) angesetzt, die sich nach längerem Stehen des Wassers streckten und auskeimten. Zu meiner Freude zeigten sich zwischen ihnen auch Turionen von *Utricularia vulgaris* (wohl auch von *U. neglecta*), mehr noch von *U. minor*, deren Träger um diese Zeit schon abgestorben waren. Nach mehrwöchentlichem Stehen im Glase keimten diese Winterknospen, deren Beschreibung man in einschlägigen Werken findet, sehr schön aus. Sie besitzen charakteristische Merkmale zur Unterscheidung der teilweise schwierig zu bestimmenden *Utricularia*-Arten.

Zwischen den ins Wasser gesetzten Exemplaren von *Utricularia intermedia* fand sich auch ein mit einer Winterknospe endigender Stengelrest eines nach Stellung und Form der Blätter zur Gruppe *U. vulgaris* gehörenden Wasserschlauchs. Als die im Glase schwimmenden erstgenannten Winterknospen sich entfalteten, verlängerte sich auch dieses Stengelstück. Merkwürdigerweise waren die Blätter des Austriebs wesentlich verschieden von den noch gut erhaltenen des alten Teiles: diese nur selten mit kleinen Ansätzen von Schläuchen besetzt, ihre Abschnitte viel breiter als die mit zahlreichen Schläuchen (in einem sah ich 2 Exemplare von *Paramaecium caudatum*) versehenen des Austriebs. Ein auffallender Unterschied ergab sich auch in bezug auf den Stachelbesatz der Blätter. Während ich die Blattzähnchen des jungen Triebes in normaler Weise nur je mit 1, selten mit 2 kleinen Stacheln besetzt

fand, waren die der alten Blätter mit je 2—5 Stacheln bewehrt, die ziemlich breiten Enden der Abschnitte mit gehäuften, teilweise mehr als 5-zähligen Stachelbüscheln versehen. In einer Beziehung stimmten beide Teile der Pflanze miteinander überein, nämlich in der reichen Beblätterung und in der starken Verzweigung der Blattabschnitte. Nach GLÜCK gehört der alte Stengelabschnitt wohl der forma *platyloba* MEISTER (der Form des seichten Wassers) von *Utricularia neglecta* LEHMANN, der Austrieb aber der Stammform dieser Art an. Die Verschiedenheit der Blätter beider Teile eines und desselben Stengels läßt sich aus ihrer Entwicklung an verschiedenen Örtlichkeiten erklären. Der ältere Abschnitt bildete sich am seichten Ufer des Weihers, der jüngere im verhältnismäßig tiefen Wasser des Glases.

Sonach wäre im Schreckensee außer *U. vulgaris* auch *U. neglecta* vorhanden, oder es würde jene Art stellenweise durch diese vertreten. Die Entscheidung dieser Frage muß ich späteren Untersuchungen an blühenden Exemplaren dieser Art (solche fand ich im Schreckensee bis jetzt nicht) überlassen, die auf sämtliche *Utricularia*-Arten dieses „Seengebiets" ausgedehnt werden sollten.

Die Wasserprobe vom Ostufer des Schreckensees ergab einen großen Reichtum an Diatomeen, neben den üppigen Pflanzenbeständen und dem reichlichen Vorkommen von Eisenhydroxyd, Eisen- und Schwefelbakterien ein Beweis für den Reichtum seines Wassers an Pflanzennährstoffen.

Von Diatomeen fand ich[1]: *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria virescens*, *Synedra Ulna* EHRENBERG var. *amphirhynchus* GRUNOW, *S. capitata* EHRENBERG (328 μ lang) und andere Arten dieser Gattung, *Eunotia Arcus* EHRENBERG (45 μ lang, öfter zu 2 beisammen), *E. lunaris* GRUN. (= *Synedra lunaris* EHRENBERG), *Epithemia turgida* KÜTZING var. *granulata* BRUN (= *Eunotia granulata* EHRENBERG), *Rhopalodia gibba* O. MÜLLER, *Achnanthes exilis* KÜTZING (häufig), *Diploneis elliptica* CLEVE (38—42 : 21—22 μ; sehr häufig), *Navicula viridis* KÜTZING (häufig), *N. nobilis* KÜTZING (220—256 μ lang, in der Mitte 36—46 μ, Endanschwellung etwas weniger breit; häufig), **N. stauroptera* GRUN. (in der Mitte schwach aufgetrieben, an den Enden etwas kopfförmig verdickt, 234 μ lang, in der Mitte 25, an den Enden 21 μ breit, bedeutend größer als nach v. SCHÖNFELDT), **N. Bacillum* EHRENBERG (Schalenseite 44 : 16 μ, Gürtelseite 13 μ breit, Raphe von

[1] Die Namen seltener Formen sind in den folgenden Listen mit * bezeichnet. Vergl. das Verzeichnis seltener Formen am Schluß der Arbeit S. 115—120!

einem starken Kieselwall umschlossen) und andere Arten dieser Gattung; *Cymbella Cistula* VAN HEURCK, *C. cymbiformis* v. H. (auf ziemlich breitem Stiele, 50 : 12 μ), *C. aspera* CLEVE (= *C. gastroides* KÜTZING, 184 : 44 μ, größer als nach v. SCHÖNFELDT); *Epithemia Argus* KÜTZING (in der Größe sehr schwankend, 33—75, sogar bis 90 μ lang, Schalenseite in der Mitte 15—18 μ, an den Enden 13—16 μ breit, Gürtelansicht 22—32 μ breit, eine Seite meist gerade oder schwach konkav, die andere mehr oder weniger konvex, auch beide Seiten konkav; zwischen den kurzen, parallelen Querrippen ragen vom Rande her breite, in großen Augenflecken endigende Querrippen gegen die Mitte, hier aber ein größeres Feld freilassend, Zahl der Augenflecken jederseits 6—12; außerordentlich häufig im Schreckensee), ferner *Rhopalodia gibba* O. MÜLLER (210 μ, ein Riesenexemplar sogar 304 μ lang, in der Mitte der Gürtelseite 20, an den Enden 14 μ breit), *Gomphonema acuminatum* EHRENBERG (auf breitem Gallertstiel).

Nicht so zahlreich wie die Diatomeen sind die Desmidiaceen im Schreckensee. Meine Untersuchungen ergaben folgende Arten: *Closterium Dianae* EHRENBERG, **Cl. Pseudodianae* ROY (168 : 18 μ, Enden 3 μ), *Cl. Leibleinii* KÜTZING (240 : 32 μ, Enden 6 μ), *Cl. moniliferum* EHRENBERG (224 : 54 μ), *Cl. moniliferum* EHRENBERG var. *concavum* KLEBS (360—372 : 52—56 μ, die stumpf abgerundeten Enden 6—9 μ dick, in jeder Zellhälfte etwa 10 Pyrenoide, oft 2 beisammen; sehr schöne, sonst nicht häufige Form), *Cl. acerosum* EHRENBERG, *Cl. Kuetzingii* BRÉBISSON, *Pleurotaenium Trabecula* NÄGELI, *Cosmarium venustum* ARCHER (kleine Form, 28:20 μ, Isth. 6 μ), *C. Botrytis* MENEGHINI, *Micrasterias rotata* RALFS.

Von andern Algen: *Coelosphaerium Kuetzingianum* NÄGELI, *Oscillatoria limosa* AGARDH, *Stigonema ocellatum* THURET, *Spirogyra quinina* KIRCHNER f. *genuina* KIRCHN. (Zellen 36 μ dick, etwa 80 μ lang), *Zygnema stellinum* KIRCHN. f. *tenue* RABENH., *Botryococcus Braunii* KÜTZING, **Trochiscia insignis* HANSGIRG (ein Exemplar 108 μ im Durchmesser, Hülle 12 μ dick, Zellinhalt infolge Abstehens gelbbraun; ein anderes 92 μ, Hülle bis 17 μ dick; ein drittes sogar 126 μ im Durchmesser, Hülle 14—18 μ dick), *Gloeocystis vesiculosa* NÄG. und **Gl. ves.* var. *alpina* SCHMIDLE (gefunden im Ufermoos mit Eisenhydroxyd), *Scenedesmus quadricauda* BRÉBISSON *α-typicus*, *Coelastrum microporum* NÄG.

Von Protozoen und Rotatorien bestimmte ich: *Amoeba verrucosa* EHRENBERG, *A. proteus* LEIDY (100—120 μ lang), *A. radiosa* DUJARDIN (mit den ausgestreckten, sehr spitzen Pseudopodien 72 μ im Durchmesser, eigentlicher Körper nur 20 μ), *Arcella discoides* und *vulgaris*,

Centropyxis aculeata STEIN (sehr häufig), *Actinosphaerium Eichhornii* (EHRENBERG) (Kugel 128 μ im Durchmesser, die Strahlen gehen noch 88 μ über sie hinaus, Körper farblos, mit 2 großen Vakuolen; ein anderes Exemplar 150 μ im Durchmesser, Innenplasma 104 μ, von Zoochlorellen grün, mit vielen Vakuolen), **Acanthocystis viridis* (Durchmesser 50—150 μ, nur einerlei, bis 40 μ lange, ungegabelte Stacheln, mit Zoochlorellen, Hülle aus tangentialen Stäbchen bestehend), *Anthophysa vegetans* BÜTSCHLI (wichtig, da die Stielgerüste Eisenhydroxyd aufnehmen und so Sumpferz ablagern; sehr häufig, Beweis für nährstoffreiches Wasser), *Peranema trichophorum* STEIN, *Cryptomonas ovata* EHRENBERG (36 : 17 μ).

Infusorien: *Holophrya simplex* SCHEWIAKOFF (hier ziemlich häufig), *Prorodon teres* EHRENBERG (häufig), **Askenasia elegans* BLOCHMANN (erscheint in der Ruhestellung als kreisrunde, innen von Zoochlorellen grüne, außen durchsichtige Scheibe von 80 μ Durchmesser), *Loxodes rostrum* EHRENBERG (= *Pelicida rostrata* DUJ.), *Frontonia acuminata* CLAP. und LACHM. (mit Trichocysten, d. h. stabförmigen Waffen; häufig), **Microthorax sulcatus* ENGELMANN (etwa 40 μ lang; *M. pusillus* ENGELMANN fand ich in Rasen von *Melosira varians* in der wilden Weisseritz am sächsischen Abhang des Erzgebirges), *Paramaecium bursaria* FOCKE (mit Zoochlorellen), *Urocentrum turbo* EHRENBERG (sehr häufig; einmal sah ich dieses rastlos kreiselnde Infusor in Teilung, die beiden, an der Oralseite durch ein Querstück wie durch ein Joch verbundenen Tiere rotierten karussellartig um die mathematische Achse des Paares), *Spirostomum ambiguum* EHRENBERG (gegen 2 mm lang, nach hinten verdünnt, am Ende gestutzt; massenhaft im Bodensatz des Glases), *Euplotes patella* EHRENBERG (stets in Symbiose mit Zoochlorellen gesehen; häufig), *E. charon* EHRENBERG, *Stentor polymorphus* EHRENBERG (hier ohne Zoochlorellen), *Strombidium viride* STEIN (stets ohne Zoochlorellen gesehen!), *Halteria grandinella* (O. F. MÜLLER), *Vorticella nebulifera* EHRENBERG, *Uroleptus piscis* (EHRENBERG), *Oxytrichum pellionella* EHRENBERG (beide häufig).

Rädertiere und Gastrotrichen: *Euchlanis pyriformis* GOSSE, *E. dilatata* EHRENBERG, *Monostyla lunaris* EHRENBERG und *M. bulla* EHRENBERG, *Diaschiza semiaperta* GOSSE, *Chaetonotus maximus* und *macrochaetus*.

Mitte Juni 1913 von dem Entenschießstand am Südostufer des Schreckensees mit dem Netz gefischtes Wasser ergab folgende interessante Planktonwesen: **Asterionella formosa* HASSALL (Zellen 72 μ lang, in der Mitte 3 μ dick; prächtige, zierliche Sterne bildende Planktondiatomee), *Fragilaria crotonensis* KITTON var. *prolongata* GRUNOW (die spindel-

förmigen Zellen zu doppelkammartigen Bändern oder Tafeln gereiht, nur in der Mitte sich berührend, 104 μ lang; ebenfalls Plankton-diatomee, in Württemberg selten, in den Schweizerseen verbreitet[1]), *Clathrocystis aeruginosa* HENFREY (zu den Chroococcaceae gehörige Blaualge, bildet eine auffallende blaugrüne „Wasserblüte", s. darüber Häcklerweiher und Buchsee!), die Schwalbenschwanzalge, *Ceratium hirundinella* O. F. MÜLLER (schöne Plankton-Peridinee, meist mit drei, seltener nur mit 2 Hinterhörnern oder mit sehr reduziertem linken Hinterhorn, wohl zu forma *gracile* BACHMANN gehörig; interessant wäre es, Saisondimorphismus und Lokalrassen dieses Flagellaten für unser „Seengebiet" festzustellen!), *Anuraea cochlearis* GOSSE (Plankton-Rädertier mit langem Enddorn am Panzer).

In diesem Wasser fand ich auch eine nicht kontraktile Vortizellidine auf über 400 μ langen, dünnen, baumartig verzweigten Stielen, wohl *Epistylis lacustris* IMHOF, sowie die schön olivenbraune *Aphanocapsa paludosa* RABENH. in 80—90 μ langen Klumpen (Zellen 4—5 μ im Durchmesser) in der Nähe der zum Schießstand führenden Brücke (wahrscheinlich vom Holzwerk herrührend), ferner häufig die schöne Diatomee *Amphora ovalis* KÜTZING (meist viel größer als sonst angegeben, Länge bis 90 μ).

Nachdem das vom Ostufer des Schreckensees gesammelte, mit *Utricularia*, *Hypnum giganteum* und *Chara* besetzte Wasser den Winter über gestanden hatte, stellte ich im Frühjahr noch folgende Mikroorganismen in demselben fest:

Von Blaualgen: *Aphanothece Castagnei* RABENH. (Zellen 2 μ dick, 3—4 μ lang), *A. microscopica* NÄG., *A. prasina* A. BRAUN, *Microcystis marginata* KÜTZING, **M. ochracea* (BRAND) (Kolonien rostfarbig, keilschriftförmig, mit ringförmigen Durchbrechungen), *M. prasina* (WITTR.), *Oscillatoria tenuis* KIRCHNER (Faden 6 μ dick), *O. tenuis* f. *viridis* KÜTZING (Faden 5 μ dick, an den sehr deutlichen Scheidewänden etwas eingeschnürt).

Von Desmidiaceen: **Closterium Pseudodianae* ROY (156 μ lang, 17,5 μ breit, Enden 4 μ), *Cl. Venus* KÜTZING (72 : 10 μ, Enden 1,8 μ, Zellhälften mit 2 Pyrenoiden); *Euastrum ansatum* RALFS, **Cosmarium trilobulatum* REINSCH var. *minus* HANSGIRG (16 : 14 μ, Isthmus 5 μ), *C. pyramidatum* BRÉB., **C. granatoides* SCHMIDLE (24 : 17,5 μ, Isthmus 5 μ), *C. Naegelianum* BRÉB. (24 : 16—18 μ, Isthmus 4,5 μ),

[1] Diese beiden kolonienbildenden Diatomeen gehören zu den schönsten Beispielen von Schwebeeinrichtungen durch Zellverbände, d. h. durch zusammenhängende Reihen von Einzelwesen.

C. reniforme ARCHER, **C. quadrangulatum* HANTZSCH (36 : 34 μ, Isthmus 10 μ, eine Hälfte stets kleiner als die andere), *C. ochthodes* NORDSTEDT (116 : 80 μ, Isthmus 25 μ; größer als sonst angegeben), **C. latum* BRÉB. (70 : 56—60 μ, Isthmus 14—15 μ, Warzen in konzentrischen, leicht gebogenen Reihen), **C. margaritatum* ROY et BISS. (78 : 60 μ, Isthmus 16 μ).

Von andern Algen: *Mougeotia nummuloides* HASSALL (Faden 12 μ dick, Zellen bis 44 μ lg.), *Botryococcus Braunii* KÜTZING, **Dictyosphaerium globosum* RICHTER (Kolonien meist kugelförmig, 50—56 μ im Durchmesser, eine aus 6 × 4 Zellen bestehend, diese kugelig, nach der Teilung länglich, 6—8 μ dick; hier sehr häufig!), **Rhaphidium mirabile* LEMMERMANN (Zellen einzeln, ähnlich *Closterium Dianae* halbmondförmig gebogen, in der Mitte 2,5—3 μ dick, 60 μ lang, sehr fein zugespitzt), *Rh. Braunii* NÄG. (Zellen 5—6 μ breit, 55—60 μ lang), *Rh. fasciculatum* KÜTZING *β-fasciculatum* CHODAT, **Scenedesmus bidentatus* HANSGIRG (Cönobien gewöhnlich 4zellig, Zellen 10—16 μ lang, 5—9 dick, hier alle 4 mit je 2 Zähnchen an den Enden, Cönobien nicht selten auch 2zellig, je und je auch 1- oder 3zellig, stets aber jedes Zellende 2zähnig; von HANSGIRG bei Deutschbrod in Böhmen gefunden, im Dornachgebiet gar nicht selten, im Schreckensee sogar sehr häufig), *Sc. acuminatus* CHODAT (Zellen 30 : 7 μ; hier häufig, auch in 3zelligen Cönobien vorkommend), *Sc. quadricauda* BRÉB. *α-typicus* CHODAT (Cönobien meist 4zellig, Zellen oft sehr klein, nur 9 : 4 μ), *Sc. biiugatus* KÜTZING *α-seriatus* CHODAT (in 2-, meist aber 4zelligen Cönobien), *β-alternans* HANSG. (Cönobium 8zellig, in 2 miteinander abwechselnden 4zelligen Reihen), *Coelastrum proboscideum* BOHLIN (ein Cönobium 72 μ im Durchmesser, Zellen 12—16 μ dick, mit quer abgestutzter, zylindrischer Gallertverdickung am äußeren Pole, meist 6-, aber auch 8eckig, je nachdem 3 oder 4 Zellen zusammenstoßen; Löcher des Cönobiums kreis- oder länglichrund, von 4, 5, 6 oder 7 Zellen umgeben), **C. cubicum* NÄG. (Cönobium 62 μ lang und breit, aus 16 Zellen gebildet, diese 24 μ dick; ein sehr schönes, vollständig regelmäßiges Gebilde); *Pediastrum Tetras* RALFS var. *excisum* RABENH. (Cönobien 16zellig [5 + 11] oder 8zellig [1 + 7], seltener 4zellig); mehrere *Oedogonium*-Arten.

Aus dem Tierreich: *Amoeba proteus* RÖSEL (Durchmesser in Kugelform nur 80 μ), *A. radiosa* DUJARDIN, *Dinamoeba mirabilis* LEIDY (50 μ lang, 20—24 breit, voll von dunkelfarbigen, kugeligen Gebilden), *Difflugia globulosa* DUJARD., *D. acuminata* EHRENBERG, *D. piriformis* PERTY, *D. lobostoma* LEYDY (100 μ lang, 72 μ dick, Mündung 40 μ), *D. constricta* EHRENBERG, **Pontigulasia incisa* RHUMBLER (Gehäuse 110 μ lang, 75 breit, Öffnung 16 μ, mit Diatomeenschalen, öfter mit ab-

gebrochenem Halsteil gesehen; hier sehr häufig), **P. spiralis* RHUMBLER (Gehäuse hinten 56 μ dick), *Corythion dubium* TARANEK (Gehäuse 40 μ lang, 20 μ breit), *Trachelmonas hispida* STEIN var. *punctata* LEMMERMANN, *Chaetonotus brevispinosus* ZELINKA, *Ch. maximus* EHRENBERG.

Statten wir, ehe wir zum Buchsee und Häcklerweiher übergehen, dem fast kreisrunden, von Wiesen und Äckern umrahmten **Bibersee** einen Besuch ab. Auf den Kleefeldern seiner Umgebung, wie überhaupt der ganzen Gegend, fällt uns das massenhafte Vorkommen des Kleeteufels *(Orobanche minor* SUTTON*)* auf. In einer kleinen Mulde gelegen, deren Wasser er sammelt, schickt der Bibersee seinen Überfluß, wie die beiden ebengenannten Weiher, in den Schreckensee, jedoch an seiner Westseite. Der Überschuß des letzteren fließt mit den vom Altshauser Ried kommenden Wasser als Aach unterhalb Steinenberg bei Zollenreute in die Schussen, die von der Ostseite der Senke her auch einen unmittelbaren Zufluß vom Dornachried erhält.

Gegen Nordosten, also gegen die von Altshausen nach Ravensburg führende Straße hin, verflacht sich das Ufer des Bibersees allmählich; gegen den im Westen liegenden bewaldeten, wie gegen den im Süden und Südosten anstoßenden, mit Äckern bedeckten Hügel dagegen fällt der steinige Ufergrund nach kurzer Verflachung plötzlich in die Tiefe ab. Nach Aussagen der Umwohner soll diese sehr bedeutend sein, was auch die in einiger Entfernung vom Rande eingesteckten Bäumchen dem Badelustigen andeuten. Daß das Wasser des Biber- wie das des Schreckensees sehr nährstoffreich ist, beweist zur Genüge seine Ufervegetation. Auf der West-, Süd- und Ostseite wird sie von einem stattlichen Arundinetum gebildet, bestehend aus *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Cladium Mariscus* und *Filipendula Ulmaria.* Wie am Schreckensee, so ist auch hier das Schneidriet sehr schön und in stattlichen Beständen entwickelt.

Das flache Ufer gegen die Landstraße hin trägt einen gemischten Bestand von mehr niedrigen Pflanzen; nur auf der Nordwest- und Westseite dieses Ufers stehen hohe Büsche von *Salix cinerea* und *Rhamnus Frangula*, sowie stattliche Birken und neben diesem Gehölz hohe Stauden von *Filipendula Ulmaria.* Augenfällig ist hier wie am Vorsee ein ausgedehntes Parvo-Scirpetum von *Scirpus caespitosus.* Begleitpflanzen desselben sind: *Nostoc commune* (häufig an zeitweise überschwemmten Stellen und in Lachen, hier große Lager bildend), *Pinguicula vulgaris*, *Linum catharticum*, *Holcus lanatus*, *Briza media.*

Im Südosten des Weihers ist das freie Ufer mit folgenden Pflanzen besetzt: *Epipactis palustris*, *Liparis Loeselii*, *Orchis latifolia*,

Pedicularis palustris, Viola palustris, Lychnis flos cuculi, Hydrocotyle vulgaris, Polygala amara var. *austriaca* f. *uliginosa, Parnassia palustris, Angelica silvestris.*

Den äußeren Saum des Röhrichts bilden: *Menyanthes trifoliata, Aspidium Thelypteris, Vicia Cracca, Lathyrus pratense, Galium uliginosum, Carex flava* in der höheren und niederen Form, *Filipendula Ulmaria, Lysimachia vulgaris, Eupatorium cannabinum, Valeriana dioica, Mentha grata.* Ins Röhricht mischen sich da und dort: *Equisetum palustre* und *limosum*, besonders aber *Carex filiformis*, hier reichlich fruchtend. Aus dem Wasser des Röhrichts zog ich *Utricularia vulgaris* und *Myriophyllum spicatum.* Offenes Wasser ist mit *Potamogeton perfoliatus* besetzt; auf seinem Spiegel wiegen sich da und dort weiße Seerosen und gelbe Nixenblumen *(Nymphaea alba* und *Nuphar luteum).*

Wie schon gesagt, ist das Wasser des Bibersees sehr reich an Nährstoffen (auch eisenhaltig!), daher auch reich an Diatomeen. Ich bestimmte im Sommer und Herbst 1914 aus dieser Familie: *Melosira varians* AGARDH, *Tabellaria fenestrata* KÜTZING, *Fragilaria virescens* RALFS, *Synedra Ulna* EHRENBERG var. *amphirhynchus* GRUNOW u. a. Arten, *Eunotia Arcus* EHRENBERG (liebt kalkhaltiges Wasser), *Epithemia turgida* KÜTZING, *Achnanthes exilis* KÜTZING (Zellen 28 μ lang, 9 μ dick; sehr häufig), *Navicula maior* KÜTZING (nur in der Mitte angeschwollen!), *N. nobilis* KÜTZING und viele andere Arten dieser Gattung, *Cymbella Cistula* VAN HEURCK (sehr häufig), *Epithemia Argus* KÜTZING (sehr häufig), *Rhopalodia gibba* O. MÜLLER, *Gomphonema constrictum* EHRENBERG und viele andere Arten.

Nicht so reich ist der Bibersee an Desmidiaceen, von denen ich feststellte: *Pleurotaenium Trabecula* NÄG., *Penium Libellula* NORDSTEDT, **Closterium Pseudodianae* ROY (248 μ lang, 18 breit, an den Enden 3,5 μ), *Cl. didymotocum* CORDA, *Cl. bicurvatum* DELPINO (296 : 7 μ, Enden 3 μ), *Cl. lineatum* EHRENBERG, *Cl. macilentum* BRÉB., *Cl. Kuetzingii*, **Cosmarium didymochondrum* NORDSTEDT (48 : 37 μ, Isthmus 10 μ, Scheitel 16 μ; beim untersuchten Exemplar befanden sich die 2 Paar Körnchen nicht, wie MIGULA angibt, oberhalb des Isthmus, sondern je 1 Paar an der Innenseite der Einschnürung), *C. ochthodes* NORDSTEDT (124 : 88 μ, Isthmus 26 μ, größer als nach den Angaben MIGULA's), **C. margaritatum* ROY et BISS. (92 : 90 μ, Isthmus 23 μ), **Hylalotheca dissiliens* BRÉB. var. *tatarica* RACIB. (Zellen 28 μ breit, 18 lang; Fäden ohne Schleimhülle).

Von andern Algen sind in erster Linie zu erwähnen viele Formen der rad- oder vielmehr scheibenförmigen Planktonalge *Pediastrum*,

an denen der Bibersee besonders reich ist: *P. Boryanum* MENEGHINI var. *longicorne* REINSCH (das untersuchte Exemplar 32zellig [6 + 11 + 15], Randzellen 12—14 μ dick), *P. duplex* MEYEN var. *coronatum* RACIB. (ein Cönobium mit nur 12 Zellen und scharf 3eckigen Lücken), *P. duplex* var. *genuinum* A. BRAUN, *P. duplex* var. *microporum* A. BR. (16- oder 32zellig [1 + 6 + 10 + 15], Randzellen bis 15,5 μ dick, Lappen oft kurz), *P. duplex* var. *clathratum* A. BR. (16zellig [1 + 5 + 10], Randzellen 20 μ dick; Cönobium sehr schön, regelmäßig), **P. duplex* var. *pulchrum* LEMMERM. (16zellig, Zellhaut mit zart netzförmiger Struktur, sehr schön), *P. Tetras* RALFS var. *tetraodon* RABENH. (7zellig [1 + 6], Cönobium nur 25 μ im Durchmesser, Randzellen innen 4, außen 8 μ breit; alle Zellen U-förmig, Abschnitte der Randzellen schwach ausgerandet, am Ende scharf 2spitzig, in jeder Zelle meist der Abschnitt auf der Innenseite länger und spitzer gezähnt als der an der Außenseite gelegene).

Ferner: *Chroococcus turgidus* NÄG. f. *chalybeus* (RABENH.) (4 schön blaugrüne Zellen in einer Muttermembran, diese 4 μ dick, das Ganze oval, 90 μ lang, 64 μ dick, Länge der Zellen 40 μ, Breite 28—30 μ; ein anderes, kugelförmiges Exemplar 2zellig, Einzelzelle 60 μ im Durchmesser), *Coelosphaerium Kuetzingianum* NÄG. var. *Wichurae* (Kolonie 80 μ im Durchmesser, Zellen vor der Teilung 8—14 μ breit, 16 μ lang, verkehrt herzförmig), *Clathrocystis aeruginosa* HENFREY (bildet eine blaugrüne „Wasserblüte“), *Tolypothrix lanata* WARTMANN (Ende September fand ich diese Alge massenhaft in großen, schmutzig-blaugrünen Flocken an abgestorbenen Pflanzenteilen), *Ceratium hirundinella* O. F. MÜLLER (mit nur 3 Hörnern, 220 μ lang), *Palmodactylon simplex* NÄG., *Scenedesmus quadricauda* BRÉB., *Sc. biiugatus* KÜTZING, *Coelastrum microporum* NÄG., *C. sphaericum* NÄG., *Microspora pachyderma* LAGERHEIM (mit 16 μ dicken Akineten, deren Membran sehr dick).

Rhizopoden: *Euglypha alveolata* DUJARDIN, *Assulina seminulum* LEIDY, *Difflugia corona* WALLICH, *Centropyxis aculeata* STEIN.

Ciliaten: *Amphileptus Claparedei* STEIN, *Loxophyllum fasciola* CLAP. und LACHM., *Paramaecium caudatum, Aurelia, bursaria* (grün), *Urocentrum turbo* EHRENBERG, *Frontonia acuminata* CLAP. und LACHM., *Blepharisma lateritia* STEIN, *Stentor polymorphus* EHRENBERG, *St. caeruleus, Stylonychia Histrio* EHRENBERG, *St. Mytilus* EHRENBERG, *Euplotes patella* (mit Zoochlorellen), *Vorticella Convallaria* EHRENBERG.

Von Rotatorien sei nur *Melicerta ringens* SCHRANK (an *Myriophyllum*) genannt.

Nicht selten fand ich im Wasser des Bibersees kräftige Spongiennadeln, einer Gabel mit 2, seltener 3 Zinken oder einem abgestorbenen Baumstamm gleichend, an dem 2—3 Aststümpfe stehen. Ein Exemplar hatte eine Länge von 400 μ bei einer Dicke am Grunde von 40—50 μ. Vergl. die weiter unten verzeichneten Vorkommen im Blindsee des Dornachrieds S. 106.

Kehren wir nach diesem Abstecher an den Bibersee auf die von Altshausen nach Blitzenreute führende Landstraße zurück. Etwa 1 km von letzterem Dorfe entfernt streckt sich südöstlich des mit einem Fichtenhochwald (an lichten Stellen fand ich darin den in Württemberg nicht häufigen Kreuzblütler *Turritis glabra*) bedeckten Gansbühls die „Senke" hin, deren nordwestlicher Teil in den links von der Straße gelegenen Häcklerweiher ausläuft. An der Waldecke führt unter dem Straßendamm hindurch ein Graben, durch den dieses Gewässer, wie schon gesagt, in den tiefergelegenen **Buchsee** abgelassen werden kann. Vom Straßendamm aus genießt man einen schönen Blick auf diesen kleinen Weiher, dessen mit hohen Bulten von *Carex stricta*, der Zsombékformation Kerner's, besetztes Ostufer von einem bewaldeten Hügel (Schlag Großeinöd) umrahmt ist, während über dem mit einem Arundinetum bestandenen Westufer sich auf einem Hügel malerisch der Buchseehof erhebt. Von den Randpartien des Weihers leuchten uns im Glanze der Sommersonne weiße und gelbe Seerosen in stolzer Pracht entgegen.

Nur von dem an die Straße stoßenden Jungwald „Großeinöd" aus kann man sich dem Buchsee nähern. Hier an dem Bootshäuschen füllte ich mit Hilfe eines Netzchens im Juni 1913 ein Glas mit Wasser. Zu dieser Zeit erglänzte fast die ganze Oberfläche des Weihers im Schmucke einer blaugrünen Wasserblüte, hauptsächlich gebildet von der Chroococcacee *Clathrocystis aeruginosa* Henfrey und verschiedenen Arten der Nostocaceen-Gattung *Anabaena* Bory. In der Wasserblüte fanden sich ferner: Die Blaualgen *Gomosphaeria aponia* Kützing, *Aphanocapsa pulchra* Rabenh., *Coelosphaerium Kuetzingianum* Näg., die Grünalge *Scenedesmus quadricauda* Bréb., die kettenbildende, einer Confervacee ähnliche Diatomee *Melosira varians* Agardh, der Flagellat *Lepocinclis ovum* Lemmermann, der Ziliat *Chilodon cucullulus* Ehrenberg und die oben genannte, zu den Peridineen gehörige Schwalbenschwanzalge, *Ceratium hirundinella* (272 μ lang, 72 μ breit).

Auch der im Nordwesten den Überfluß des Buchsees dem Schreckensee zuführende Graben, mit *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Carex rostrata* Withering und prächtigen Exemplaren des Wasserschierlings bestanden, zeigte an seiner Austrittstelle und noch weit unterhalb derselben die

genannte Wasserblüte, hier vorwiegend zusammengesetzt aus *Clathrocystis aeruginosa*, *Anabaena flos aquae*, *Aphanocapsa pulchra*, *Melosira varians*. Neben der reichlich auftretenden Alge *Scenedesmus quadricauda* enthielt die Wasserblüte auch *Pediastrum Boryanum* MENEGHINI und das seltene **P. Kawraiskyi* SCHMIDLE (ein Cönobium desselben hatte 64, ein anderes 32 μ im Durchmesser; die beiden, gewöhnlich ziemlich langen, spitzen Fortsätze der Randzellen liegen meist senkrecht über, selten in derselben Ebene nebeneinander).

Im nächsten Zusammenhang mit dem Dornachried steht der **Häcklerweiher**, neben dem Schreckensee der größte unseres „Seengebiets". Einst, vor Entwässerung des Rieds, erstreckte er sich weit über seine jetzigen Grenzen hinaus und machte, die Senke, wohl auch deren Fortsetzung südwestlich der Landstraße, die Weiherwiesen, bedeckend, einen sehr beträchtlichen Teil desselben aus. Noch heutzutage ist er das Sammelbecken des Riedes und erfüllt im Frühjahr und bei anhaltendem Regenwetter fast die ganze Senke. Im Westen von dem bewaldeten Gansbühl begrenzt, im Süden durch den Straßendamm und die leichte Bodenerhebung des Waldschlags Großeinöd vom tiefer gelegenen Buchsee getrennt, geht er nach Norden und Osten allmählich in die Senke über, hier umsäumt von einem charakteristischen Magnocaricetum aus *Carex stricta*. Diese beim Begehen für Mensch und Tier sehr beschwerliche, sogar gefährliche Zsombékformation (vergl. KERNER V. MARILAUN, Pflanzenleben) setzt sich auch an der Landstraße und am Saume des Waldes fort, durch den jene führt. Unterbrochen und fortgesetzt wird sie da und dort von einem Arundinetum aus *Phragmites*, *Phalaris arundinacea* und *Scirpus lacustris*, zumal auf der nordwestlichen und südöstlichen Seite. Diese Binsenbestände sind die am weitesten ins Wasser vordringenden Pioniere der Verlandungsarmee. *Cladium Mariscus* habe ich hier nicht gefunden; für diese anspruchsvolle Pflanze ist das Ufer des Häcklerweihers wohl zu moorig und nicht reich genug an Nährstoffen. Am Nordwestrande des Weihers, in der Nähe des unter 5 Weimutskiefern angebrachten schattigen Ruheplatzes mischen sich in das Röhricht stattliche Exemplare von *Aspidium spinulosum*. In stillen Buchten an der Straße und in der Nähe des Bootshauses fand ich angetriebene Exemplare von *Utricularia vulgaris* und *minor*.

Einige Gläser mit Wasser, das ich im Juni 1913 vom Straßenufer des Häcklerweihers mit dem Netze fischte, ergaben folgende Mikroorganismen. Eine blaugrüne Wasserblüte war zusammengesetzt aus **Anabaena macrospora* KLEBAHN var. *crassa* KLEB. (Zellen fast kugelig, etwa 10 μ lang, 9 μ dick, Grenzzellen 11 μ lang, 9 μ dick, Dauerzellen

ellipsoidisch, 25 μ lang, 20 μ dick; oft fand ich die seltene Alge auch für sich allein, einzeln oder in schwimmenden Flocken), *A. flos aquae* Bréb. (Zellen 6 μ lang, 4—5 μ dick, Grenzzellen 8 : 6 μ, Dauerzellen 48 : 11 μ), *A. circinalis* Rabenh., *Clathrocystis aeruginosa*.

Das Plankton des Häcklerweihers würde wie das des Schreckensees bei genauer Untersuchung gewiß interessante Resultate liefern. Schon vom Ufer aus erhielt ich mit dem Netze die 3 im Schreckensee gefundenen charakteristischen Planktonorganismen *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis* und *Ceratium hirundinella*, sowie das weiter unten beschriebene gepanzerte Plankton-Rädertier *Notholca longispina* Kellikott.

Von andern Algen fand ich in den Gläsern: *Pediastrum duplex* Meyen var. *microporum* A. Br. (32zellig: 1 + 6 + 10 + 15), **P. Selenaea* Kützing (Cönobien 56 μ im Durchmesser, aber nicht nur aus 8—16 Zellen, sondern auch aus 32 und 64 bestehend; Randzellen deutlich halbmondförmig, 6—7 μ breit), **P. Kawraiskyi* Schmidle (Cönobium 32 μ im Durchmesser, 16zellig, hier ziemlich häufig, sonst Seltenheit!), *Penium Digitus* (1 Exemplar 220 : 64 μ, aber Chlorophor nicht plattenförmig, sondern große, runde Körner von 8—10 μ Durchmesser bildend), *Pleurotaenium Trabecula* (nur 240 : 28 μ). *Cosmarium margaritiferum* Menegh., *C. Naegelianum* Bréb. (24 : 17 μ, Isthmus 7 μ), *Staurastrum hexacerum* Wittr.

Protozoen: *Phacus pleuronectes*, *Trachelmonas volvocina*, *Euglena spirogyra* Ehrenberg, *Volvox aureus* (Durchmesser der Kolonie 200 μ), *Vorticella patellina*.

Rädertiere und Gastrotrichen: *Notholca longispina* Kellicott (Länge mit den als Schwebevorrichtung dienenden langen Dornen 640 μ; davon kommen auf den hinteren Dorn 240 μ, auf den vorderen 256 μ, also auf den Panzer 144 μ. Interessantes Planktontier, das sich mittels eines durch die Kloakenöffnung des Panzers ausgestreckten und zurückziehbaren Organs anheften kann, um auszuruhen. Die beiden vorderen Mediandornen 3/4 so lang wie der lange Vorderdorn[1]), *Diaschiza semiaperta* Gosse; *Chaetonotus maximus* Ehrenberg.

Ende September 1914 füllte ich am Ufer des Häcklerweihers gegen die Landstraße und das Bootshaus hin ein Glas mit Wasser. Die Untersuchung ergab folgende Mikroorganismen:

Desmidiaceen: **Closterium calosporum* Wittrock (96 μ lang, 9 μ breit), *Cl. Leibleinii* Kützing, **Cl. oligocampylum* Schmidle (336 : 15 μ; in dem gelb gefärbten Endbläschen aber nur 1 Gipskriställ-

[1] Eines der schönsten Beispiele für die Ausrüstung der Planktonwesen (Oberflächenvergrößerung durch Balancierstangen).



chen); *Pleurotaenium Trabecula* NÄG.; **Pleurotaeniopsis Ralfsii* LUNDELL var. *montana* RACIB.; *Cosmarium suborthogonum* RACIB. (am Grunde jeder Zellhälfte eine Auftreibung, Zelle 28—29 μ lang, 25 breit, Isthmus 7—8 μ; hier nicht selten), **C. suborbiculare* WOOD (34 μ lang, 32 breit, Isthmus 7,5—8 μ), **C. vexatum* WEST (44 μ lang, 44 breit, Isth. 12 μ); **Euastrum subamoenum* SCHMIDLE (26 μ lang, 22 μ breit, Isth. 4 μ; hier häufig); **Holacanthum antilopaeum* (BRÉB.) var. *fasciculatum* LÜTKEMÜLLER (ohne Stacheln 64 μ lang, 60 μ breit, Isth. 26 μ, Stacheln fast gerade, 16 μ lang; je und je); *Staurastrum echinatum* BRÉB., *St. tetracerum* RALFS (mit Fortsätzen 44 μ lang, 36 breit, Isthmus 8 μ), *St. gracile* RALFS (40 μ lang, 72 breit) und andere Arten dieser Gattung.

An Diatomeen ist der Häcklerweiher ziemlich, aber nicht so reichhaltig wie der Biber- und Schreckensee. Ich erwähne aus dieser Familie außer *Melosira varians* AGARDH die Planktonalgen *Asterionella gracillima* HEIB. (Stern mit 5 oder 8 Strahlen), *Tabellaria fenestrata* KÜTZING und *T. flocculosa* KÜTZING.

Von andern Algen: *Chroococcus minutus* NÄG., *Coelosphaerium Kuetzingianum* NÄG. (sehr häufige Blaualge des Planktons), **Anabaena spiroides* KLEBAHN var. *crassa* LEMMERMANN, *A. macrospora* KLEB., *Oscillatoria anguina* BORY (Fäden 7 μ dick, Zellen halb so lang), *Mougeotia parvula* KIRCHNER, *M. nummuloides* HASSALL, *Haematococcus pluvialis* FLOTOW (Palmellastadium gefunden, tiefrot), *Pandorina Morum* BORY, *Botryococcus Braunii* KÜTZING, **B. Br.* var. *horridus* HANSG. (Zellfamilie mit stachligen Fortsätzen), **Chlorella conglomerata* OLTMANNS (8 kugelförmige Zellen mit kleinen Zwischenräumen zu einer Kolonie von 28 μ Durchmesser vereinigt; Zellen 12 μ dick mit sehr dicker Membran). *Polyedrium (Tetraedron) trigonum* NÄG. var. *tetragonum* RABENH. (Zellen 28 μ dick, an jedem der 4 Ecken mit einem etwa 11 μ langen Stachel), *Rhaphidium fasciculatum* KÜTZING *α-aciculare* und *β-fasciculatum*, *Scenedesmus quadricauda* BRÉB. *α-typicus* var. *variabilis* HANSGIRG (Cönobien 4zellig, Zellen nur 10,5 μ lang und gegen 4 μ dick, also sehr klein), *Scenedesmus obliquus* KÜTZING, *Pediastrum Boryanum* MENEGH., *P. duplex* MEYEN (Cönobien mit 8, 16, 32 und 64 Zellen), var. *microporum* A. BRAUN, var. *clathratum* A. BRAUN (16zellig [1 + 5 + 10], Randzellen am Grunde 14—15 μ breit); *Conferva bombycina* LAGERH. f. *genuina* WILLE, *C. utriculosa* KÜTZING, *Ulothrix Kochii* KÜTZING, verschiedene Arten von *Oedogonium* und *Bulbochaete*. Die Schwalbenschwanzalge (*Ceratium hirundinella*) fand ich in diesem Wasser nicht.

Protozoen und Rädertiere: *Amoeba proteus* LEIDY, *Arcella vulgaris* und *discoides* EHRENBERG, *Difflugia piriformis* PERTY

(Gehäuse aus Quarzkörnern); *Cryptomonas ovata* EHRENBERG, *Euglena viridis* EHRENBERG, *Coleps amphacanthus* EHRENBERG, *Uroleptus piscis* (EHRENBERG), *Vorticella Campanula* EHRENBERG, *Dinocharis tetractis* EHRENBERG, *Lepadella ovalis* EHRENBERG, *Coelopus stylatus* EYFERTH.

Eine Phryganidenlarve verfertigte ihren Köcher aus über halbkreisförmigen Papierstücken, die sie vom Rande des im Glase befindlichen Etiketts ausschnitt.

Aus diesen kleinen Proben vom Schrecken-, Bibersee und Häcklerweiher ist zu schließen, daß eingehende Planktonforschungen in diesem „Seengebiete" interessante Resultate liefern würden.

II. Das Dornachried mit Senke und Weiherwiesen.

Wie schon erwähnt, bildet der Häcklerweiher einen für den Bestand des Rieds notwendigen Teil; er ist nichts anderes als eine Vertiefung der Senke, ein Sammel- und Abfuhrbecken der Gewässer des Rieds, abgesehen von dem durch Wiesen und Wald unmittelbar über den östlichen Hang zur Schussen hinabgehenden Abflußgraben. Die Senke aber ist der eine große Streuwiesenfläche bildende Ausläufer des mit einem Latschenwald bedeckten Hochmoors, des eigentlichen Dornachrieds.

In der Senke geht dieses Hochmoor von Nordosten nach Südwesten allmählich in ein Flachmoor über. Ihr am Latschenwald stoßendes Ende trägt noch völlig Hochmoorcharakter, wie das weiter unten gezeichnete Vegetationsbild dieses Gebiets mit seinen Sphagneten, Rhynchosporeten, seinen aus *Andromeda* und *Vaccinium Oxycoccos* gebildeten Ericaleten, nicht weniger aber auch mit seiner außerordentlich interessanten Mikroflora und Mikrofauna beweist. Der südöstliche, gegen den Blitzenreuter Hügel gerichtete Rand dagegen ist schon durch seine an Eisenhydroxyd reichen Schlenken als Flachmoorgebiet gekennzeichnet, ebenso das an den Waldschlag Rack und die Landstraße grenzende, teilweise von ihr geschnittene Südwestende der Senke durch seine Vegetation, zumal seine mit *Peucedanum palustre*, *Angelica silvestris*, *Cicuta virosa*, *Lythrum Salicaria*, *Phragmites*, *Phalaris arundinacea*, *Typha latifolia*, *Scirpus silvaticus*, *Equisetum limosum* gemischten Großseggenbestände. Somit kann die Senke als Übergangsmoor bezeichnet werden.

1. Die Weiherwiesen.

Ein etwas anderes Bild zeigen die Vegetationsverhältnisse der Weiherwiesen, die ihren Namen davon tragen, daß sie einst von einem dem Kloster Weingarten gehörigen Fischweiher bedeckt waren. Zwar

sind die Weiherwiesen durch eine mit Eichenhochwald bedeckte Bodenerhebung von dem nordwestlichen Teil der Senke getrennt. Gleichwohl müssen sie als Ausläufer der Senke bezeichnet werden; gegen den Stähleschen Bauernhof hin besteht auch jetzt noch eine Verbindung beider Teile durch einen Abflußgraben. Während aber die Senke, wie eben gesagt, eine große Streuwiesenfläche darstellt, sehen wir im Südosten des mit Eichen bepflanzten Querriegels schon saftiggrüne Futterwiesen, die allerdings in der Mitte der Einsenkung Streuwiesen mit sauren Gräsern, an den tiefsten Stellen sogar ein Arundinetum aus *Phragmites* einschließen. Einer Anregung von Dr. PAULUS zufolge wird ein großer Teil jener Streuwiesen wohl nach und nach ebenfalls in ertragsreiche Futterwiesen umgewandelt werden.

Die große Stoffproduktion der Weiherwiesen ist ein Beweis für ihren Reichtum an Pflanzennährstoffen, also für den Flachmoorcharakter dieses Gebiets. Einen weiteren erblicken wir in dem das Wasser des Arundinetums wie das mancher Gräben und Lachen in seiner Nähe ockerbraun färbenden Eisenhydroxyd. Nach FRÜH-SCHRÖTER („Moore der Schweiz", 1904) sind Eisenverbindungen ein Hauptkennzeichen des Flachmoors. Wo sich Eisenhydroxyd bildet, da entsteht meist auch Doppelschwefeleisen $Fe\,S_2$, im Moore gewöhnlich Markasit, seltener Pyrit. Von den zu winzigen Drusen vereinigten oktaedrischen Kristallen jener Verbindung findet man bei mikroskopischen Untersuchungen nicht selten die Wurzeln des Schilfrohrs, des rohrartigen Glanzgrases, der Seggen und anderer Sumpfgewächse überzogen. Mehrmals traf ich zwischen Algen und Wasserschläuchen, aber auch im Bodensatz der Gläser aus den Weiherwiesen solche in sehr verkleinertem Maßstab einem mittelalterlichen „Morgenstern" gleichenden Kristalldrusen von Markasit mit einem Durchmesser von etwa 40 μ; die kleinen Oktaeder waren überaus zierlich und an den Enden ziemlich spitz.

Den Flachmoorcharakter der Weiherwiesen bekundet auch der Wurzel- oder Radizellentorf, der zurzeit an ihrem Südwestende gegraben wird. Doch darf auch dieses Gebiet nicht als echtes Flach- oder Wiesenmoor angesehen werden. Die in ihren schwellenden Polstern *Drosera rotundifolia*, in Vertiefungen *D. intermedia* tragenden Sphagneten, die fast bis an den südwestlichen Hügel reichen, charakterisieren es, wenn auch in geringerem Grade wie die Senke, als Übergangsmoor. Von der Gattung *Sphagnum* stellte ich in den Weiherwiesen folgende drei Arten fest: *Sphagnum acutifolium* EHRH., *Sph. teres* AONGST., besonders var. *squarrulosum* SCHLIEPH., *Sph. cymbifolium* EHRH. (nicht häufig); jedenfalls kommen noch weitere Formen dort vor.

Der von Nordwesten nach Südosten durch die Weiherwiesen verlaufende Graben trägt vereinzelte Exemplare von *Juncus lamprocarpus* (zuweilen mit den durch *Livia juncorum*, den Binsenfloh, erzeugten Troddelgallen) und *Alisma Plantago*, im weiteren Verlauf Rasen des zarten, grasartigen *Potamogeton pusillus* L., einige Exemplare von *P. natans* und dem seltenen *P. alpinus* Balbis (= *P. rufescens* Schrader). Das Wasser ist von Eisenhydroxyd braunrot gefärbt; bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich aber das interessante Eisenbakterium *Leptothrix ochracea* Kützing nicht darin. Im Wasser schwimmt stellenweise häufig *Utricularia vulgaris*.

Wichtiger als dieser sind zwei andere Wiesengräben, die von Nordwesten nach Südosten einander parallel dem Röhricht zulaufen und den vorgenannten Graben rechtwinkelig schneiden. An ihnen fand ich Spuren von *Hydrocotyle vulgaris*, sowie den bogenstengeligen Froschlöffel *Alisma Plantago* L. var. *arcuatum* Michalet (= *A. lanceolatum* Withering), mit beiderseits verschmälerten Blättern; ferner, besonders im nördlichen Graben und seinen Verzweigungen, in Menge eine im Uferrande oder im Schlamm festgewachsene, im Wasser flutende, reich verästelte Pflanze, die stellenweise den ganzen Graben erfüllte. Die schon Mitte Juni massenhaft angesetzten Winterknospen, noch mehr die Blasen oder Schläuche (Utrikeln) an den im Umrisse rundlichen, dichotom in 7—22 lineale Abschnitte geteilten Blättern kennzeichneten sie deutlich als eine *Utricularia*-Art. Aber welche? Blüten fand ich weder bei diesem noch bei einem späteren Besuch Ende September; solche werden wohl auch bei dieser flutenden, meist völlig untergetauchten Form selten sein. Fast glaubte ich die für Württemberg noch nicht mit Sicherheit festgestellte *Utricularia Bremii* gefunden zu haben; allein die mikroskopische Untersuchung entschied für *U. minor* L., die ich in ganz anderem Habitus (ohne farblose, mit wenigen Schläuchen besetzte Erdsprosse) freischwimmend im Schreckensee und in der Senke getroffen habe.

In biologischer Hinsicht nicht weniger wichtig, floristisch und faunistisch jedenfalls viel mannigfaltiger und reicher, ist das Arundinetum, worein die beiden zuletzt genannten Gräben münden, und das seinen Abfluß nach Nordosten, an dem Stähle'schen Bauernhof vorbei, hat. Gegen die Wiesen im Nordwesten hin ist es durch den zuerst erwähnten, mit *Potamogeton pusillus* und *alpinus*, sowie mit *Utricularia vulgaris* besetzten Graben abgegrenzt. Aus einem Stiche hervorgegangen, setzt es sich zusammen aus *Phragmites*, *Carex filiformis* (hier reichlich fruchtend), *C. rostrata* Withering, *C. Godenoughii* Gay, *Filipendula*

Ulmaria, *Lythrum Salicaria*, *Cicuta virosa*, *Peucedanum palustre* MÖNCH, *Lotus uliginosus*, *Equisetum limosum*. Am Rande schaut das Blutauge (*Comarum palustre*), da und dort auch der nickende Zweizahn (*Bidens cernuus*) mit großen, goldgelben Blütenköpfen hervor, und *Hydrocotyle vulgaris* durchzieht mit üppigen Blättern und darunter versteckten unscheinbaren, freilich hier selteneren Doldenblüten das ganze Röhricht. Einzelne Stellen desselben ziert der Schlingstrauch *Solanum Dulcamara* im Sommer mit violetten, rispenartigen Blütenwickeln, im Herbste mit korallenroten Früchten. Freies Wasser bedeckt *Potamogeton natans* mit seinen fetten Schwimmblättern, aus denen sich die Wassermotte *Hydrocampa nymphaeata* ihr mit Luft gefülltes Futteral verfertigt; an weniger tiefen Stellen hat sich *Sparganium minimum* angesiedelt. *Utricularia vulgaris* schwimmt da und dort im Wasser und streckt vom Juni bis in den September hinein seine reizenden, dottergelben Maskenblüten hervor. Graben- und Stichränder, sowie seichtere, an Eisenhydroxyd reiche Stellen des Röhrichts sind mit *Utricularia intermedia* besetzt; auch *U. minor* fehlt nicht ganz (wenigstens fand ich Ende September in Wasser von dieser Örtlichkeit Winterknospen), kommt jedoch hier (im Gegensatz zu den beiden Wiesengräben) dem Standort entsprechend nicht flutend, sondern schwimmend oder durch Erdsprosse am Boden befestigt vor. Wo *U. intermedia* einzelne Stellen freiläßt, hat sich *Chara fragilis* DESVEUX festgesetzt.

Neben diesem Arundinetum breitet sich auf dessen Südwestseite ein kleineres Molinetum aus. Charakterpflanze ist *Molinia caerulea*, Begleitpflanzen sind: *Eriophorum alpinum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Pinguicula vulgaris*, *Potentilla silvestris*, *Salix repens*. Jenseits des das Röhricht auf der Südostseite abschließenden Grabens befindet sich neben einem aus *Betula verrucosa*, seltener *B. pubescens* bestehenden Birkenbestand ein interessanter kleiner Ausstich, von *Carex filiformis* und *rostrata*, *Myriophyllum verticillatum* und schwimmender *Utricularia vulgaris* besetzt. Wunderschön heben sich im Sommer die Blütenstände beider letztgenannter Pflanzen neben dem Magnocaricetum aus dem Moorwasser empor. Der Rand des an den Ausstich anschließenden Grabens trägt einen kleinen Bestand von *Phalaris arundinacea*, neben *Phragmites* ein Anzeichen von dem nährstoffreichen Boden dieses Flachmoorgebiets. Nach Südwesten hin nimmt es Übergangsmoorcharakter an, wie die Zusammensetzung seiner Flora beweist, zumal das reichliche Vorkommen von *Sphagnum teres* AONGSTR. var. *squarrulosum* SCHLIEPH., von *Drosera rotundifolia* und *intermedia* (letztere Art in Vertiefungen) in den Torfmoosrasen. Ein weiterer Erweis dafür, daß die Weiherwiesen stellen-

weise schon Übergänge zum Hochmoor zeigen, ist das Auftreten kleinerer und größerer Rhynchosporeten, bestehend aus *Rhynchospora alba.*

Noch ein Stichgraben, am südwestlichen Ende des Betuletums gelegen, verdient Erwähnung. Vom Rande aus zieht sich *Utricularia intermedia* ins Wasser hinein, in dem *U. vulgaris* schwimmt. Erstere traf ich Ende September 1914 mit wunderschönen, von einem Stachelpanzer umgebenen Turionen besetzt, letztere noch mit reichgeschmückten Blütenstengeln. Am Südostende setzt die Verlandung durch *Carex rostrata* With. ein; in der Nähe dieses Caricetums stehen stattliche Pflanzen von *Sparganium minimum.* — Am Rande dieses Grabens traf ich zur eben bezeichneten Zeit eine Blattrosette fürs kommende Jahr von *Cardamine pratensis* L. *β-dentata* Schultes (= *C. paludosa* Knaf = *C. grandiflora* Hallier). Merkwürdig war ein Blatt derselben. Das rundliche Endblättchen hatte an seinem Grunde aus einer Brutknospe schon eine junge Pflanze getrieben — ein schönes Beispiel von vegetativer Vermehrung; s. Kerner v. Marilaun, ‚Pflanzenleben.

Aus demjenigen Teil der Weiherwiesen, der südwestlich vom oben behandelten Arundinetum und dem daran anschließenden Betuletum liegt, verdienen folgende Pflanzen erwähnt zu werden: *Pinus silvestris*, *Rhynchospora alba* (wie oben gesagt, öfter bestandbildend, vielfach aber auch eingesprengt), *Scirpus caespitosus* (selten in geschlossenen Beständen), *Juncus acutiflorus*, *Luzula multiflora* f. *nigricans*, *Orchis latifolia*, *Epipactis palustris*, *Salix repens* (häufig), *S. aurita* und *cinerea*, *Polygonum Bistorta*, *Caltha palustris* (im September zum zweitenmal blühend), *Parnassia palustris*, *Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula Ulmaria*, *Vicia Cracca*, *Linum catharticum*, *Callitriche vernalis* (in Gräben), *Rhamnus Frangula*, *Viola palustris*, *Hydrocotyle vulgaris* (fast über die ganzen Streuwiesen verbreitet), *Angelica silvestris*, *Cicuta virosa*, *Peucedanum palustre*, *Primula farinosa*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Mentha grata*, *Pedicularis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Galium boreale*, *palustre*, *uliginosum*, *Succisa pratensis*, *Bidens cernuus*, *Cirsium oleraceum.*

Auf einem Grabenrand am Eingang zu den Weiherwiesen, nahe der Landstraße, fand ich 1 Exemplar von *Aconitum Napellus* mit sehr gedrängtem Blütenstand, also vielleicht ein Gartenflüchtling, wenn nicht eine durch den Standort hervorgerufene xerophile Form.

Von Mikroorganismen aus den Weiherwiesen bestimmte ich aus dem Arundinetum und den in seiner und des Betuletums Nähe gelegenen Moorgräben und Tümpeln folgende:

Desmidiaceen: *Closterium Dianae* Ehrenberg, *Cl. Dianae* var. *arcuatum* Rabenh. (in der Mitte fast gerade, gegen die Enden plötzlich stark gekrümmt, Zellhaut gelblich, nur ein bewegliches Körperchen in der Endvakuole), *Cl. Jenneri* Ralfs (60—104 : 10—16 μ, Enden 3,5 μ, Vakuolen mit zwei großen Körperchen), *Cl. Leibleinii* Kützing f. *Boergesenii* Schmidle (feiner gebaut als die Stammform, 200 : 34 μ), *Cl. lanceolatum* Kützing, *Cl. Archerianum* Cleve (260—360 μ lang, 26—28 μ dick, Enden 5,5—6 μ [ein Exemplar nur 180 : 16 μ], auf der Zellhaut gewöhnlich 11 Längsstreifen sichtbar, ein bewegliches Körperchen), *Cl. striolatum* Ehrenberg (496 : 46 μ, Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körperchen).

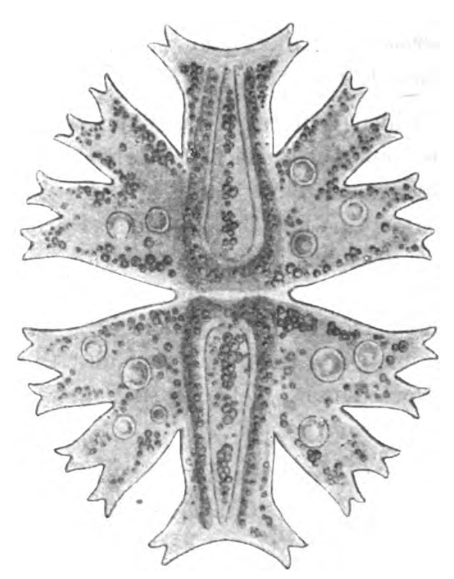
Nach diesen beiden Kennzeichen gehören andere, stark gebogene Exemplare mit nur einem beweglichen Körperchen in jeder Vakuole zu *Cl. Archerianum*, nach ihrer Größe (Länge 336—376 μ, Dicke 28—40 μ, Enden 10—14 μ) und der Zahl der sichtbaren Längsstreifen (15—16) aber zu *Cl. striolatum*. Ebenso zweideutig sind stark gebogene Exemplare mit mehreren beweglichen Körperchen und 15—16 gleichzeitig sichtbaren Längsstreifen: Länge 288—300 μ, Dicke 26 μ, Enden spitz abgerundet, 5 μ dick. Es sind dies Übergänge von einer Art zur andern. Nach Klebs „geht *Cl. striolatum* in seiner typischen Form aus *Cl. Archerianum* hervor".

Ferner fand ich: *Cl. lineatum* Ehrenberg (an den Enden schief abgestutzt), *Cl. iuncidum* Ralfs, **Cl. Ralfsii* Bréb. var. *hybrida* Rabenh. (schlanke, auf der Bauchseite nur schwach aufgetriebene Form, 290—320 : 24—30 μ, Enden 9—10 μ), *Cl. didymotocum* Corda (häufig), *Cl. pseudospirotaenium* Lemmermann f. *typica* Lemm. (320 : 14 μ, Enden 5 μ; dicker, als sonst angegeben), *Cl. Kuetzingii* Bréb. (häufig).

Penium Libellula und verschiedene andere Arten; *Tetmemorus laevis* Ralfs; **Pleurotaenium rectum* Delpino (560 : 40 μ), **Pl. rectum* f. *tenuis* Wille (544 : 32 μ, Isthmus 24 μ, Enden 22 μ; größer, als sonst angegeben), *Pl. Trabecula*; *Pleurotaeniopsis De Baryi* Lundell (75 : 54 μ, Isthmus 44 μ), **Pl. De Baryi* var. *minus* Hansgirg (72 : 32 μ, Isthmus 25 μ); *Cosmarium minutum* Delpino (28 : 18 μ, Isthmus 8,5 μ), *C. margaritiferum Meneghini*, *C. reniforme* Archer, *C. ochthodes* Nordstedt (114—118 : 82 μ, Isthmus 20—22 μ; also bedeutend größer als nach Migula), *C. subochthodes* Schmidle (94 : 72 μ, Isthmus 22 μ; nicht häufig), **C. ellipsoideum* Elfvingi (Einschnürung mäßig tief, Membran punktiert, 64 : 56 μ, Isthmus 28—30 μ, Maße bedeutend größer als bei Migula).

Euastrum ansatum Ralfs (sehr häufig), *E. oblongum* Ralfs var. *oblongiforme* Nordst. (Länge 160 μ; häufig), *E. Didelta* Ralfs (häufig), *E. elegans* Kützing und andere Arten dieser Gattung.

Micrasterias crux melitensis Hassall (in einem Tropfen oft 2 bis 3 Exemplare gefunden; 122—130 : 114—122 μ, Isthmus 20 μ), *M. truncata* Bréb., *M. rotata* Ralfs (häufig; Zygospore öfter gesehen, kugelig, mit einfachen, meist schwach gekrümmten Stacheln, ohne diese etwa 100, mit diesen 150 μ im Durchmesser).



Malteserkreuz (*Micrasterias crux melitensis*).

Holacanthum fasciculatum Francé (58 : 57 μ, Isthmus 16 μ, Stacheln 14 μ; häufig), **H. antilopaeum* (Bréb.) var. *fasciculatum* Lütkemüller (ähnlich, meist aber etwas größer, Zellhälften mehr sechseckig, ohne mittlere Anschwellung, Einschnürung nach außen erweitert; hier seltener).

Staurastrum aculeatum Meneghini (36 μ lang, 40 μ breit), *St. echinatum* Bréb. (häufig), **St. senticosum* Delpino (60 : 64 μ, Isthmus 20 μ), **St. erasum* Bréb. (34—38 : 38—44 μ, Isthmus 16 μ) und viele andere Arten dieser Gattung.

**Hyalotheca dissiliens* Bréb. var. *tatarica* Raciborski (Zellen 22–26 μ dick, 15—16 μ lang); *Desmidium Swartzii* Agardh (häufig), *D. Swartzii* var. *amblyodon* Rabenh. (Zellen 36—44 μ breit, 17—18 μ lang; die gewöhnliche Form der Weiherwiesen), *D. Swartzii* var. *silesiacum* Lemmer-

MANN (Zellen 38—40 μ breit, 16—17 μ lang; seltener), *D. quadrangulatum* RALFS (Zellen 48—50 μ breit), *D. quadrangulatum* var. *silesiacum* LEMM. (Zellen 56 μ breit, 22 μ lang).

An Diatomeen sind die Weiherwiesen reich. Bestimmt habe ich nur wenige: *Tabellaria fenestrata* KÜTZING (sehr häufig), *T. flocculosa* KÜTZING, *T. flocculosa* var. *genuina* KIRCHNER; *Fragilaria virescens* RALFS (häufig), *Synedra Ulna* und andere Arten dieser Gattung, *Cocconeis Pediculus* und *placentula* (beide epiphytisch an Wasserpflanzen); *Navicula viridis* KÜTZING (124 μ lang, Gürtelseite 28 μ breit), *N. nobilis* KÜTZING (350 μ lang, in der Mitte 58 μ breit) und viele andere Arten dieser Gattung; *Cymbella Cistula* VAN HEURCK, *C. lanceolata* VAN HEURCK (auf dichotom verzweigten, gegliederten Gallertstielen), *C. gastroides* KÜTZING = *C. aspera* CLEVE (235 : 48 μ, Enden 15 μ; sehr häufig), *Rhopalodia gibba* O. MÜLLER, *Gomphonema olivaceum* KÜTZING und andere Arten; **Surirella constricta* EHRENBERG (112—124 μ lang, Schalenansicht in der Mitte 24—34, Scheitelansicht 30, Gürtelansicht 38 μ breit; hier häufig).

Bakterien: *Ascococcus Billrothii* COHN (Kolonien von 300 μ Durchmesser), *Cladothrix dichotoma* (massenhaft in länger stehendem Wasser), *Thiothrix-* und *Beggiatoa*-Arten und andere Schwefelbakterien (im Arundinetum sehr häufig).

Blaualgen: *Chroococcus macrococcus* RABENH. var. *aureus* RABENH. (häufig; einmal sah ich 4 Zellen in der Mutterzellhaut vereinigt, jede 18—20 μ im Durchmesser); *Oscillatoria*-Arten (häufig); *Schizothrix Muelleri* NÄG. (Fäden 8 μ dick; in einem Wiesengraben, hier ungewöhnliche Erscheinung); *Nostoc punctiforme* HARIOT, *N. Linckia* BORNET, *N. piscinale* KÜTZING, *N. spongiiforme* AGARDH; *Stigonema ocellatum* THURET.

Zygnemaceen: *Spirogyra quinina* KIRCHNER mit f. *genuina* KIRCHN. und *Sp. decimina* KIRCHN. (beide häufig), *Zygogonium pectinatum* KIRCHN. f. *aquatica* KIRCHN., *Mougeotia capucina* AGARDH (Zellen 16 μ dick, häufig), *M. nummuloides* HASSALL (Zellen 15—16 μ dick, häufig).

Protococcoideen: *Chlamydomonas*-Arten (häufig), *Haematococcus pluvialis* FLOTOW (= *Sphaerella pluvialis* WITTROCK; tiefrotes Palmellastadium und Zygosporen, häufig), *Pandorina Morum* BORY (häufig), *Eudorina elegans* EHRENBERG (ziemlich häufig). *Dactylococcus infusionem* NÄG., *Botryococcus Braunii* KÜTZING (diese Gattung ist wichtig als Ölbildner; in dem mantelförmigen Chromatophor führt sie rotes Öl), **B. calcareus* WEST (Kolonie 30 μ im Durchmesser, die eikeilförmigen Zellen 8 μ breit; hier häufig).

Chlorella vulgaris BEYERINCK; **Trochiscia Hystrix* HANSGIRG (50 μ im Durchmesser, Stacheln 8—10 μ lang), **Tr. insignis* HANSG. (Zellen mit Membran 60—92 μ im Durchmesser, Zellhaut 8—10 μ dick; häufig); *Eremosphaera viridis* DE BARY (häufig), *Rhaphidium fasciculatum* KÜTZING (häufig), *Gloeocystis vesiculosa* NÄG., **Gl. vesiculosa* var. *alpina* SCHMIDLE (hat Ähnlichkeit mit einer kleinen Kolonie von *Pandorina Morum*, nur kleiner und unbeweglich); *Scenedesmus biiugatus* KÜTZING *α-seriatus* CHODAT; *Pediastrum Tetras* RALFS (= *P. Rotula* NÄG.; Cönobium 16zellig [5 + 11], Randzellen 14 μ breit).

Confervoideen: Reichlich vertreten sind die Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete*, besonders als Epiphyten an *Sparganium minimum*; ebenfalls häufige Überpflanze auf diesem niedlichen Igelkolben ist *Coleochaete orbicularis* PRINGSHEIM (Scheiben bis ½ mm im Durchmesser, oft mehrere zusammenstoßend, Zellen 8—12 μ breit).

Rhizopoden: *Amoeba radiosa* DUJARDIN; *Arcella mitrata* LEIDY, *A. discoides* und *A. vulgaris* EHRENBERG, *Difflugia piriformis* PERTY, *D. corona* WALLICH, *Centropyxis aculeata* STEIN.

Flagellaten: *Anthophysa vegetans* BÜTSCHLI (sehr häufig im Wasser, das Eisenhydroxyd enthält, ihr Stielgerüst mit diesem verstärkt); *Euglena velata* KLEBS (80 μ lang, prächtig grün, Chromatophoren sternförmig oder lappig eingeschnitten), *E. pisciformis* KLEBS, *E. acus* EHRENBERG; *Phacus longicauda Dujardin* (häufig, meist var. *torta* LEMMERMANN), *Ph. pleuronectes* DUJARD.; **Peridinium Willei* HUITFELD-KAAS[1] (66 μ lang, 72 μ breit, größer als sonst angegeben, auch etwas größer, als ich diesen Dinoflagellaten im Schwenninger Moor und im Federsee fand; in den einschlägigen Schriften nur aus Norwegen und aus der Schweiz angeführt).

Ciliaten: *Frontonia acuminata* CLAPARÈDE et LACHMANN (häufig), *Paramaecium bursaria* FOCKE (häufig, meist von Zoochlorellen grün, seltener farblos), *P. caudatum* EHRENBERG, *Stentor polymorphus* EHRENBERG, *St. Roeseli* EHRENBERG. Zehn Tage lang gestandenes Wasser enthielt eine Unmenge größerer, besonders saprophiler Infusorien, häufig in Teilung und Konjugation begriffen: *Paramaecium caudatum*, *Aurelia*, *putrinum*, häufig aber auch noch *P. bursaria*; ferner *Stylonychia Mytilus* (einen längeren Algenfaden halb in, halb außer dem Leibe mit sich führend), *St. pustulata*, *Urostyla Weissei* und *grandis*, *Uroleptus piscis*, *Oxytricha pellionella*, *Euplotes charon* und *patella* (letztere Art mit Zoochlorellen) u. a. Hypotrichen; *Vorticella microstoma* und *Convallaria*.

---

[1] S. Fußnote S. 119.

Rotatorien, Gastrotrichen und andere Metazoen: *Floscularia* sp. (Tier schon tot, daher nicht zu bestimmen), *Philodina aculeata* EHRENBERG (Rücken mit 11 Stacheln), verschiedene Arten der Gattungen *Rotifer* und *Callidina*, ferner *Diaschiza semiaperta* GOSSE und *lacinulata* O. F. MÜLLER, **Salpina ventralis* EHRENBERG, **Diploïs Daviesiae* GOSSE (Gesamtlänge gegen 500 μ, Auge mit einem großen Kristallkegel; bis jetzt nur von Genf und Plön in Holstein bekannt), *Lepadella ovalis* EHRENBERG.

Ichthydium Podura O. F. MÜLLER (Länge 84 μ! Bedeutend größer als sonst), *Chaetonotus maximus* EHRENBERG.

Limnodrilus Udekemianus (Wasserregenwurm, in Gräben); *Macrobiotus macronyx* (häufiges Bärtierchen).

2. Die Senke.

Wie schon gesagt, führt durch sie die Landstraße von Blitzenreute nach Altshausen. Nur ein kleiner Teil liegt südwärts vom Straßendamm, und diesen durchzieht ein Graben, der bei hohem Wasserstand den Überfluß der Weiherwiesen in die Senke ableitet. Der Graben ist mit *Senecio Jacobaea*, *Cirsium oleraceum* und *Angelica silvestris* bestanden. Aus der Streuwiese zwischen Straße und Eichenwald stechen hervor: *Eriophorum alpinum*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopea*, *Dianthus superbus*, *Lythrum Salicaria*, *Pedicularis palustris*, *Eupatorium cannabinum*, als Abschluß gegen den Wald hin Faulbaum, Weiden und Birken.

Wenden wir, auf der Landstraße zwischen dem Blitzenreuter Hügel und dem vom Buchsee her in die Senke eingreifenden Walde stehend, unsern Blick nordostwärts, so ruht er in einiger Entfernung auf einem eigentümlichen, in der Einsenkung gelegenen, niedrigen, dunkelgrünen Walde, der sich auf beiden Seiten scharf von einem Fichtenhochwald abhebt. Es ist der Latschenwald des Dornachrieds, gebildet von einem weitgedehnten, noch recht urwüchsigen Bestand der Moorkiefer oder Latsche (*Pinus montana* var. *uncinata*), der manche charakteristische Formen aufweist. Zwischen ihm und unserer Standlinie breitet sich eine weite Streuwiesenfläche aus, im Frühling, bei anhaltendem Regenwetter auch im Sommer noch mit größeren, von schreienden Möven belebten Sumpfwässern erfüllt und nur in Trockenzeiten zugänglich. Breite und tiefe, da und dort von einem Steg überbrückte Gräben (Kanäle) durchziehen die Mulde und leiten das bräunliche Moorwasser teils nach Westen in den Häcklerweiher, teils nach Osten durch den oben erwähnten Graben, der die Straße von Blitzenreute nach Wolpertswende schneidet, ins Schussental hinab. Ein Fußpfad, von

Blitzenreute nach dem Weiler Vorsee führend, durchquert die Senke, kann aber nur in Trockenzeiten ohne hohe Wasserstiefel begangen werden.

Der Bestand dieser Streuwiesen muß als Magnocaricetum bezeichnet werden. Eine graugrüne, lang- und feinblätterige Segge bildet den Hauptbestandteil desselben. Lange jedoch können wir durch die Fläche wandern, ohne an diesem Riedgrase Blüten oder Früchte zum Bestimmen zu finden. Nur an Gräben, zumal am Randgraben gegen die Felder hin, sehen wir es fruchten. Es ist die uns vom Ufer des Schrecken- und Bibersees bekannte fadenförmige Segge *(Carex filiformis* L.*)*. Gegen die Straße und den Häcklerweiher hin, wo die Streuwiesen meist sehr wasserreich sind, wird sie von der robusteren steifen Segge *(Carex stricta)* verdrängt. Beim Begehen dieser Zsombékformation ist große Vorsicht nötig, da die hohen, horstartigen Bulte des Riedgrases ringsum von wasserführenden, durch den Graswuchs verdeckten Schlenken (Vertiefungen) umgeben sind. Gegen den Häcklerweiher hin wird die Wanderung in dieser Zsombékformation stellenweise fast lebensgefährlich; aber gerade hier ist sie, wie wir weiter unten sehen werden, für den Botaniker am verlockendsten und lohnendsten.

Schon von der Straße aus, mehr noch beim gänzlich gefahrlosen Begehen des Ufers einer der beiden von Südwesten nach Nordosten ziehenden Kanäle können wir als Einschlag in den Großseggenbestand folgende Pflanzen feststellen: *Scirpus lacustris* und *silvaticus*, *Equisetum limosum*, *Typha latifolia*, *Alisma Plantago*, *Peucedanum palustre*, *Angelica silvestris*, *Cicuta virosa* (am Wasser die Stammform, an trockeneren Stellen, besonders in der Nähe des Waldes, f. *tenuifolia* FROELICH), *Polygonum amphibium* L. f. *terrestris* LEERS (bildete in früheren Zeiten, als die Senke noch mit Wasser bedeckt war, die Form *natans*), *Lycopus europaeus*, *Lythrum Salicaria*, *Lysimachia thyrsiflora* und *vulgaris*, *Epilobium palustre*, *Comarum palustre*, *Potentilla silvestris*, *Menyanthes trifoliata*, *Coronaria Flos cuculi*, *Cirsium palustre*, *Phragmites*, *Phalaris arundinacea*, *Molinia caerulea*, *Salix aurita* und *repens*. Am Graben bemerken wir außer dem Wasserschierling je und je den Wasserfenchel *(Oenanthe aquatica)*, dazwischen Gebüsche von *Salix cinerea* und *aurita*, von *Populus tremula*, *Betula verrucosa* und *pubescens*, im Graben selbst *Potamogeton natans*, *Lemna minor* und Flocken von dem Lebermoose *Ricciella fluitans* A. BRAUN.

In einiger Entfernung von der Straße erhebt sich aus dem Caricetum rechts ein kleiner Forchenbestand, links, in der Nähe der Straße, eine aus Eichen, Zitterpappeln, Erlen, Birken und Fichten gebildete Baum-

gruppe, tiefer in die Senke hinein ein interessantes Gehölz, zusammengesetzt aus *Quercus Robur* L., *Rhamnus cathartica*, *Corylus Avellana*, *Crataegus oxyacantha* und *Cornus alba.* Sonderbar mutet uns dieser aus Nordamerika stammende Zierstrauch hier an. Wie man mir sagte, soll er hierher gepflanzt worden sein; wahrscheinlicher aber ist, daß ein Vogel den Samen dazu aus Anlagen in der Nähe gelegener Städte hierher verschleppt hat.

Nähern wir uns, das Caricetum durchschreitend, dem Häcklerweiher, auf dessen Spiegel blendendweiße Seerosen im Sonnenglanze schimmern, so ändert sich das Vegetationsbild mehr und mehr. Immer schöner und charakteristischer sehen wir die Zsombékformation ausgebildet, je näher wir dem offenen Wasser kommen. Von den aus solchem hervorragenden Bulten (Haufen) hängen die Blätter der steifen Segge bogenförmig wie an neuholländischen Grasbäumen herab und tauchen in den Wasserspiegel. Freie Stellen einer größeren mit solchen Grasbüschen besetzten Lache sind mit *Polygonum amphibium* f. *natans*, *P. tomentosum* Schrank, *Bidens cernuus*, vorzugsweise aber mit *Oenanthe aquatica* bestanden.

Auf mehr trocken stehenden Seggenbulten dieser Formation wachsen *Cicuta virosa* f. *tenuifolia*, *Cirsium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Polygonum amphibium* f. *terrestris*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia thyrsiflora.* Eine kleine Erhebung am Südostende des Häcklerweihers trägt einen prächtigen Bestand von *Aspidium spinulosum*, gemischt mit *Phalaris arundinacea*, *Carex filiformis*, *Polygonum amphibium* f. *terrestris*, *Lythrum Salicaria*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*, *Rhamnus Frangula*, *Picea excelsa* und *Pinus silvestris.*

Die Zsombékformation zieht sich am ganzen Süd- und Ostufer des Häcklerweihers hin; auf der Ostseite ist stellenweise ein Bestand von *Scirpus lacustris* weit in den See vorgeschoben. Auch an weniger nassen Stellen gegen den vom Gansbühl in die Senke eingreifenden Fichtenwald hin gibt sich die interessante Formation noch deutlich zu erkennen. Am Nordrande geht sie in ein Alnetum über, gebildet von *Alnus glutinosa* und *Betula pubescens*, seltener von *B. verrucosa*, da und dort untermischt mit *Aspidium spinulosum.* Die Ufer der zwei Abzugskanäle, sowie andere Stellen in ihrer Umgebung sind mit der durch die Bodenvegetation sich hinschlängelnden Doldenpflanze *Hydrocotyle vulgaris*, mit *Comarum palustre* und *Molinia caerulea* besetzt. Zwischen dem Häcklerweiher und dem mit einigen stattlichen Seidenkiefern (*Pinus Strobus*) geschmückten Saume des oben genannten Fichtenwaldes macht der Bestand aus *Carex stricta* einem schön ausgeprägten Vaginetum (bestehend aus *Eriophorum vaginatum*) Platz.

Teils innerhalb, teils in der Nähe dieses Vaginetums finden sich kleinere Bestände anderer Wollgräser (*Eriophorum latifolium* und *alpinum*), von Seggen (*Carex filiformis* in lichten Rasen, *C. rostrata* an Gräben), ferner Einzelpflanzen von *Peucedanum palustre*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Lysimachia thyrsiflora.* Zwischen diesen höheren Gewächsen schlängelt sich überall, besonders üppig an Gräben, *Hydrocotyle vulgaris* hin. Stellenweise gewinnen Moose die Herrschaft, an trockeneren Stellen in einem Polytrichetum (*Polytrichum commune* und *strictum*, seltener *P. gracile*) oder in einem Sphagnetum (*Sphagnum teres* und *cymbifolium*). Die Bulte desselben tragen *Vaccinium Oxycoccos*, *Andromeda* und *Drosera rotundifolia.*

Die Flora jener beiden breiten und tiefen Abzugsgräben ist sehr interessant. Der bräunliche Wasserspiegel ist im weiteren Verlauf noch mehr als am Straßenende mit der kleinen Teichlinse bedeckt, zwischen der in großen Flocken das schon genannte Lebermoos *Ricciella fluitans* A. Braun schwimmt, mit weit ausgespreizten Stengeln auch der Wasserschlauch (wahrscheinlich *Utricularia vulgaris* wie in den Weiherwiesen; jedoch traf ich in diesen Gräben nirgends blühende Exemplare und konnte deshalb nicht feststellen, ob es *U. vulgaris* oder *U. neglecta* ist). Da, wo die Kanäle sich dem Latschenwalde nähern, tragen sie Bestände von *Callitriche stagnalis* Scopoli, untermischt mit *C. vernalis* Kützing, von *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. var. *mollissimum* Russ., stellenweise auch von *Nymphaea alba* und *Carex rostrata*, seltener von *C. vesicaria.* Da und dort schwimmen auf dem Spiegel dieser und anderer Moorgräben die Blätter von *Potamogeton natans* oder von *Polygonum amphibium* f. *natans* (am Uferrande sehen wir dann meist die Form *terrestris*). — Auf diesen nordöstlichen Teil der Kanäle werden wir später noch einmal zurückkommen.

Reichhaltiger noch, abgesehen von den Mikroorganismen, als die Wasser- ist die Uferflora der beiden Hauptgräben und besonders auf dem beim Ausgraben zutage geförderten, teilweise mineralischen Boden außerordentlich üppig. Von Doldenpflanzen finden wir hier: *Cicuta virosa* (am Wasser Stammform), *Oenanthe aquatica*, *Peucedanum palustre*, *Angelica silvestris*, *Hydrocotyle vulgaris*; aus andern Familien: *Ranunculus sceleratus*, *Polygonum Persicaria*, *lapathifolium* L. und *P. amphibium* f. *terrestris*, *Rumex maritimus* L. f. *aureus* Withering, *Epilobium adnatum* Grisebach, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Malachium aquaticum*, *Solanum Dulcamara* (im Ufergebüsch), *Populus tremula*, *Salix cinerea* und *aurita*, sogar *Senecio silvaticus* und *erucifolius*, zur Freude des Botanikers auch das freilich unbeständige seltene Riedgras **Carex cyperoides* L.

Entwerfen wir nun in seinen Hauptzügen das Vegetationsbild der mittleren und nordöstlichen Senke. Über den Blitzenreuter Hügel führt uns ein Feldweg, von ihm ab der oben erwähnte, nach dem Orte Vorsee gehende Fußpfad zu diesen Teilen. Es ist Juli. Die Senke hat noch viel Wasser; doch können wir mit Rohrstiefeln durchwaten. In schwachen Metallklängen tönt uns je und je noch die Instrumentalmusik der Bekassine entgegen; Scharen von Möven sehen wir übers Moor und mit wüstem Geschrei um unsere Köpfe fliegen oder in den nassen Schlenken herumwaten. Vom Hügel aus erscheint die Senke im dunkelgrünen Gewande der fadenförmigen Segge (*Carex filiformis*), die in wenig unterbrochenem Bestande, aber da und dort untermischt mit kleinen Rasen des blauen Pfeifengrases (*Molinia caerulea* f. *minor*), den südwestlichen und mittleren Teil derselben bedeckt, hier aber nicht fruchtet. Im nordöstlichen Teil nimmt das dunkle Grün einen weißlichen Schimmer an, der von den jetzt zur Blüte kommenden Rhynchosporeten, gebildet von *Rhynchospora alba*, ausstrahlt. Eine gelbbraune Fläche, ziemlich weit nordöstlich von dem die Senke schneidenden Fußpfad gelegen, verrät aus der Ferne schon einen größeren Bestand der in Oberschwaben seltenen **Rhynchospora fusca*, die auch eingesprengt in die zuerst genannten weißlichen Rhynchosporeten vorkommt. Beim Überschreiten der Äcker fallen uns einige Sandpflanzen auf, wie *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Sisymbrium Thalianum*, *Myosotis hispida* und *Viola tricolor*. Dieser Sandreichtum des Bodens macht sich stellenweise noch am Südostrande der Senke bemerkbar, so namentlich durch das häufige Vorkommen von *Carex glauca* in den Streuwiesen, wie durch einen Bestand des allerdings auch in Wiesenmooren vorkommenden Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*) im Gehölz des anliegenden Rains.

Treten wir in die Senke ein. Neben dem aus *Corylus* und *Salix cinerea* bestehenden Gebüsch am Eingang des Fußpfades trägt die Vegetation den Stempel gewöhnlicher Sumpfwiesen; Charakterpflanzen sind: *Lysimachia vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Pedicularis palustris*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Potentilla silvestris*, *Coronaria Flos cuculi*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*. Ein ziemlich ausgedehntes, jetzt schön blühendes Molinietum schließt sich an. Bald mischen sich *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Hydrocotyle vulgaris* in den lichten Großseggenbestand, und ein Sphagnetum bildet den weichen, saftigen Fußteppich.

Es besteht aus *Sphagnum teres* Aongstr., besonders var. *squarrulosum* Schlieph. (gelbgrün, Vorkommen in nassen Vertiefungen), *Sph. medium* (macht purpurrote Bulte), *Sph. contortum* Schultz, *Sph.*

cymbifolium Ehrh. var. *squarrulosum* Br. Sch. G. (blaugrün), *Sph. inundatum* Warnst. und dem seltenen, girlandenartig durch die nassen Schlenken sich am Boden hinziehenden **Sphagnum platyphyllum* Warnstorf var. *laxifolium* Warnstorf f. *simplex* (H. Lindb.).

Dieses letztere Torfmoos ist eine auffallende, von den übrigen Sphagnaceen ziemlich abweichende Erscheinung. Stengel sehr schlaff und lockerästig, durch den mit 2- bis 3schichtiger, hyaliner Rinde bekleideten Holzkörper braun gefärbt; Äste schlank, meist einzeln, selten zu 2 aus einem Punkt entspringend; Stengelblätter lockerstehend, gegen 3 mm, Astblätter bis 4 mm lang, nach Größe und Form beide einander ähnlich, breit oval bis zungenförmig, an den Seitenrändern eingerollt, sehr hohl, die abgerundete, gezähnelte Spitze kappenartig. In Gemeinschaft mit *Sphagnum platyphyllum* findet sich auch *Hypnum vernicosum* Lindb.

Das Sphagnetum der Senkenmitte ist schon reich besetzt mit *Drosera intermedia* (in nassen Schlenken) und *D. rotundifolia* (auf Bulten); auch der Hochmoorpilz *Galera hypni* var. *sphagnorum* ist keine Seltenheit. Schon hier sehen wir, wenn auch noch spärlich, die Vertiefungen mit der bei der Torfbildung eine nicht unbedeutende Rolle spielenden Verlandungspflanze *Scheuchzeria palustris* L., die Erhebungen mit *Vaccinium Oxycoccos* L. und *Andromeda polifolia* bestanden.

Am Südostrande der Senke gegen die Felder hin und auch sonst in diesem Gebiet kommen 3 *Juncus*-Arten vor: am Graben *J. lamprocarpus*, an flachen, sehr nassen Stellen *J. acutiflorus* (sehr verbreitet in der Senke), dazwischen der ziemlich seltene *J. alpinus* Villars, leicht kenntlich an den aufrechten Spirrenästen. *Luzula multiflora* Lejeune f. *nigricans* Koch findet sich überall im Caricetum (gebildet von *Carex filiformis*) der Senke.

In länger andauernden Regenzeiten ist der gerade Fußweg durch die Senke ungangbar. Um bei nicht allzugroßer Wasserfülle zu dem über den Hauptkanal führenden Steg in der Nähe des vom Gansbühl einspringenden Walddreiecks zu gelangen, geht man zuerst am erhöhten Rand eines andern Grabens nordwärts, von der Mündung dieses in den Hauptgraben an letzterem südwestwärts. Am ersten Graben stehen Büsche von *Salix cinerea* und bis meterhohe, mit schwarzem Wurzelfilz bekleidete alte Horste von *Carex stricta*, welche Pflanze einst, als die Senke noch einen großen Weiher bildete, dessen Ufer umsäumte, jetzt aber an diesem trockenen Standorte nicht mehr blühen und fruchten kann. Ende September streckt hier fast überall *Vaccinium Oxycoccos* seine zarten Blättchen hervor, die durch den Pilz *Exobasidium Vaccinii* dick angeschwollen und rötlich gefärbt sind. An diesem Graben und

in den benachbarten, mit *Sphagnum platyphyllum*, *inundatum*, *teres* und *Hypnum vernicosum* besetzten nassen Schlenken findet sich in Menge *Utricularia intermedia*.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß diese Art hier ein wenig abgeändert ist. Die linearen Blattabschnitte sind etwas schmäler als sonst, jedoch noch breiter als bei der von Reallehrer BERTSCH im Reichermoos bei Waldburg in Oberschwaben entdeckten *Utricularia ochroleuca* HARTMAN, tragen ihre Stacheln zu 1—3 auf deutlichen kleinen Zähnchen (bei der eben genannten Art sind diese viel stärker ausgeprägt) und endigen mit einem Büschel von Stacheln. Auf dem Fußpfad am Graben entlang sehen wir die Form *terrestris* GLÜCK in typischer Ausbildung; je nässer der Standort wird, desto mehr geht sie in die Stammform über. In diesen nassen, im Sommer fast ausgetrockneten Schlenken (Vertiefungen) fand ich ferner *Utricularia vulgaris* und *minor* (im September auch deren Winterknospen), erstere als zarte Hungerform mit wenig Stachelzähnen an den Blattabschnitten, letztere ebenfalls klein und zart, nicht mit Erdsprossen im Boden befestigt und flutend wie im Graben der Weiherwiesen, sondern freischwimmend oder am Boden liegend.

Wie weiter unten gezeigt werden wird, bergen diese nassen Schlenken am Eingang des Fußpfades in die Senke einen außerordentlichen Reichtum an Mikroorganismen.

Am oben genannten Steg in der Nähe des Walddreiecks sehen wir einen kleinen Bestand von *Calamagrostis epigeios* mit *Lysimachia vulgaris* und *Senecio silvaticus* als Begleitpflanzen, ferner zwei Weidenbüsche, auf Blitzenreuter Seite *Salix Seringeana (= S. incana × caprea)*, gegen den Wald hin *S. purpurea* L. Südwestlich von diesem Steg mischt sich in das Magnocaricetum links vom Hauptgraben ein größeres, aus *Eriophorum latifolium* gebildetes Eriophoretum. Auch sonst findet sich genanntes Wollgras da und dort in diesem Gebiet. In trockeneren Zeiten sind die Seggen und andere Bestände in den Niederungen der Senke mit einem Bodenteppich bedeckt, nämlich mit dem aus einem Algenfilz bestehenden „Wiesenleder“, das besonders nach dem Abmähen im September in auffallender Weise hervortritt. Am Hauptgraben fand ich im Sommer 1913 in der Nähe eines weiter nordöstlich geschlagenen Steges viele Exemplare der oben genannten seltenen Segge **Carex cyperoides* L.

Treten wir, in dieser Richtung am Hauptgraben weitergehend, in das Gebiet der Rhynchosporeten ein. Das schon aus der Ferne gesichtete braune, zwischen Walddreieck und Latschenwald gelegene, von

**Rhynchospora fusca* gebildete löst sich in der Nähe in zwei größere und mehrere kleinere Bestände auf, die, zumal am Rande, vielfach mit *Rh. alba* gemischt sind. Zur Blütezeit (Juli und August) hebt sich diese Art von der einen Monat früher blühenden *Rh. fusca* deutlich ab. Nasse Schlenken tragen meist *Rh. alba.* Im nordöstlichen Teil der Senke, besonders an deren Seite gegen die Felder hin, liegen große Rhynchosporeten von *Rh. alba*; vereinzelt und in kleineren Beständen, da und dort mit wenig ausgedehnten Vagineten abwechselnd, findet sich letztere Art fast im ganzen Senkengebiet.

Unter den Begleitpflanzen der Rhynchosporeten kommen in erster Linie die Moose in Betracht. Von Torfmoosen: *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. (meist Bulte bildend und hier oft gemischt mit *Polytrichum*- und *Hypnum*-Arten, sowie mit *Aulacomnium palustre*; seltener in nassen Schlenken, dann häufig braunrot angehaucht, hier auch die blaugrüne var. *squarrulosum* Br. Sch. G.), *Sphagnum papillosum* Lindb., *Sph. degenerans* Warnst., *Sph. medium* Limpricht (macht stattliche Bulte, auf denen die männlichen Pflanzen in purpurroter Farbe glänzen), *Sph. acutifolium* Ehrh. (kleinere Bulte bildend, meist rötlich bis purpurrot), *Sph. acut.* var. *rubrum* Bridell f. *drepanocladum* Warnstorf, *Sph. teres* Aongstr. und *Sph. teres* var. *squarrulosum* Schlieph. (beide gehen tief in nasse Schlenken hinein), *Sph. subsecundum* Nees, *Sph. contortum* Schultz, *Sph. cuspidatum* Ehrh. mit var. *falcatum* Russ. und var. *plumosum* (alle drei in nassen Schlenken, die letzte Form mit zarten Stengeln flutend). Von andern Moosen sind zu nennen: *Polytrichum commune* (seltener), *strictum* (häufig auf Bulten) und *gracile* (in mehr flachstehenden Beständen sehr häufig), *Aulacomnium palustre* Schwägr. (häufig an nassen Stellen), das robuste *Hypnum scorpioides* L. und das zarte *H. trifarium* Weber und Mohr (beide in nassen Schlenken).

Weitere Begleitpflanzen der Rhynchosporeten sind: *Eriophorum alpinum* (in kleineren Beständen), *E. latifolium* (eingesprengt), *E. vaginatum* und *polystachium* (beide eingesprengt oder in kleinen Beständen), *Menyanthes trifoliata*, *Epilobium palustre*, selten *E. adnatum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Potentilla silvestris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Peucedanum palustre.* Nasse Schlenken sind bestanden mit *Carex rostrata* (nur schwache Bestände), *Lycopodium inundatum* (oft schöne Kolonien bildend), *Drosera intermedia* (manche Schlenken tragen ausgedehnte Rasen), *Comarum palustre*, *Scheuchzeria palustris* (hier schön fruchtend, aber nicht bestandbildend); da und dort finden wir den Hochmoorpilz *Galera hypni* var. *sphagnorum*, auf nacktem Moorboden oder zwischen *Lycopodium inundatum* und *Drosera intermedia* die Hungerform von *Utricularia vulgaris.*

Neben den Rhynchosporeten, etwaš höher gelegen, bildet das Sphagnetum (besonders die Arten *Sphagnum cymbifolium* und *medium*, teilweise auch *acutifolium*) stattliche, oft umfangreiche Bulte. Diese sind besetzt mit *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium Oxycoccos* und *Andromeda polifolia*, *Polytrichum*-Arten, *Galera hypni* var. *sphagnorum*, da und dort auch mit *Salix repens*, vereinzelten Rasen von *Molinia caerulea* und Einzelpflanzen von *Lythrum Salicaria.* Größere Bulte sind von einer Waldkiefer, seltener von einer Fichte gekrönt und erglänzen im Herbst in wunderschönem Korallenschmuck der Beeren von *Vaccinium Oxycoccos.* — Auf feuchteren, mehr flachen Stellen des Sphagnetums finden wir vereinzelt auch *Eriophorum polystachium* und *vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Epilobium palustre.* An das Sphagnetum schließen sich kleinere Bestände von *Polytrichum gracile* und *strictum* an.

Westwärts folgt auf das oben genannte große Rhynchosporetum (gebildet von *Rhynchospora fusca*) ein Rhynchosporeto-Molinietum (hier *Rh. alba*, eingesprengt *Rh. fusca*). Die nassen Schlenken tragen eine ähnliche Vegetation wie die oben gekennzeichnete, nur daß ich hier noch *Carex vesicaria* L. (sogar auf Bulten von *Sphagnum cymbifolium*) fand. Ebenso weisen die Pflanzenbestände der Bulte eine ähnliche Zusammensetzung auf wie dort, doch tritt hier schon *Calluna vulgaris* auf, je und je auch das sonst Schlenken bewohnende *Comarum palustre*, sogar *Drosera intermedia.*

Einen interessanten Fund machte ich auf einem größeren, mit *Drosera rotundifolia* reichbesetzten Bulte, nämlich den bis jetzt in unserem engeren Vaterlande noch nicht entdeckten Bastard **D. intermedia* × *rotundifolia*, der in gar schöner Weise die Mitte zwischen beiden Stammeltern hält (Blätter rundlich-keilförmig, mehr aufstrebend als bei *D. rotundifolia*, etwa unter 45°, Blütenschaft schlanker und höher als bei *D. intermedia*, aber gebogen aufstrebend, ähnlich wie bei dieser Art. Leider bekam ich weder Blüten noch Früchte des Bastards). Es waren indes nur wenige Exemplare, die ich sah, von denen ich eines der vaterländischen Sammlung in Stuttgart übergab.

Zur Kenntnis der Pflanzenbestände der übrigen Teile der Senke machen wir zunächst eine Exkursion vom öfter genannten, in sie eingreifenden Walddreieck aus. Die Südostspitze dieses Fichtenwaldes ist mit Sommereichen und Schwarzerlen gesäumt und im Osten gegen ein kleines, einzelnstehendes Wäldchen, das aus Waldkiefern, Fichten und *Quercus Robur* L. besteht, von einem Molinietum umgeben. Früher stand an dieser Stelle wohl ein reines Alnetum, wie die vielen kleinen, mit Fichten vergesellschafteten Erlen hier und der gegen Nordwesten

bis zum Anfang des Latschenwaldes hinziehende Erlensaum des Fichtenwaldes beweisen. Die Bodenvegetation des Molinietums besteht vorzugsweise aus *Sphagnum-* im Verein mit *Polytrichum-*Arten und hygrophilen Astmoosen. Ich bestimmte aus diesem Gebiet: *Sphagnum medium* (vorherrschend), *Sph. cymbifolium*, *Sph. papillosum*, *contortum* (die beiden letzten Arten besonders am nachstehend beschriebenen, mit *Callitriche stagnalis* und *Myosotis caespitosa* besetzten Graben) und *Sphagnum subsecundum*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *strictum* und *gracile*. Im September fand ich die Bodenvegetation mit „Wiesenleder" überzogen, eine Folge der sommerlichen, lang anhaltenden Überschwemmung des Gebiets. Von höheren Pflanzen seien genannt: *Equisetum limosum*, *Eriophorum alpinum*, *Rhynchospora alba* (stellenweise bestandbildend), *Andromeda*, *Calluna*, *Drosera intermedia*, *Menyanthes trifoliata*, *Lythrum Salicaria*, *Epilobium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Rhamnus Frangula*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*.

Verfolgen wir den zwischen Walddreieck und isoliertem Wäldchen durchziehenden, im Westen der Senke gelegenen Graben, über den zu letzterem hin eine Knüppelbrücke führt. Der bräunliche Wasserspiegel ist mit *Lemna minor* bedeckt (*Ricciella fluitans* sah ich hier nicht); aus dem Schlamm streckt *Sparganium simplex* seine zweizeilig aufgebauten Blätterbüschel hervor. An vielen Stellen ist der Graben mit *Callitriche stagnalis* bewachsen; gegen den Latschenwald mischt sich diese Art oder wechselt ab mit *Callitriche vernalis δ-intermedia* Hoppe. An andern Orten zieht sich vom Ufer her die ziemlich seltene *Myosotis caespitosa* mit Blattrosetten fürs nächste Jahr (sie ist hier zweijährig) weit ins Wasser hinein; vielfach wurzelt die Pflanze nicht in der Erde, sondern in den flutenden Rasen von *Callitriche*. Eine Zierde des Grabens ist der stattliche, großblumige *Ranunculus Lingua* L. Wie an dem beim Eingang in die Senke auf der Ostseite gelegenen Graben finden sich hier hohe, baumstrunkartige, unten mit schwarzbraunem Wurzelfilz bekleidete Horste von *Carex stricta*; auf einem fand ich neben andern Epiphyten sogar das bekannte Drehmoos (*Funaria hygrometrica*). Von andern Pflanzen der Grabenflora seien genannt: *Eriophorum polystachium* L., die ziemlich seltene, blaugrüne *Carex riparia*, *C. rostrata* und *vesicaria*, *Lysimachia thyrsiflora* und *vulgaris*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa*, *Peucedanum palustre*, *Galium palustre*, *Veronica scutellata*, *Lycopus europaea*, *Cirsium palustre*; *Salix repens*, *Betula verrucosa* und *pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Pinus silvestris*.

Gehen wir diesem Graben, der zuletzt die Grenze des Moores gegen den bewaldeten Gansbühl bildet, wenn es möglich ist, bis zum Anfang

des Latschenwaldes nach, wo ein Steg den Fußpfad vom Waldschlag Dornach am Latschenwalde vorbei auf die Ostseite der Senke hinüberleitet. Mit der Annäherung an den Gansbühl ändert sich das Vegetationsbild zusehends; der Moorboden bekommt in geringer Tiefe einen mineralischen Untergrund, die Pflanzenbestände werden üppiger. An jenem Stege sehen wir die mehr als meterhohen Blätter von *Sparganium erectum* senkrecht aus dem Graben aufragen. Neben der schmächtigen *Lysimachia thyrsiflora* und der die Weiherufer und Moorgräben zierenden *Scutellaria galericulata* erhebt sich die stattliche *Lysimachia vulgaris*; das an Gebirgsbächen am üppigsten gedeihende Kräutlein „Rühr mich nicht an“ (Impatiens noli tangere) läßt die goldgelben Kapuzenblüten unter seinen dünnen Blattschirmen hervorleuchten, schnellt auch wohl bei der Berührung uns seine Samen ins Gesicht. Stattliche Bestände von *Eupatorium cannabinum* erheben sich neben dem Ufergebüsch, das die langen Ranken von *Solanum Dulcamara* durchziehen. *Aspidium spinulosum* breitet im Schatten seine großen, dunkelgrünen Wedel aus, und *Oxalis Acetosella* überzieht den Boden und schleudert beim Anstreifen unserer Füße die Samen aus.

Ein interessantes Alnetum vermittelt den Übergang vom Moor zum Fichtenwald. Einst bildete es einen Erlenhochwald. Jetzt sind die Stämme abgehauen und die dicken Strünke mit üppigem, oft baumstarkem Stockausschlag besetzt; stellenweise stehen sie als „bemooste Häupter“ da oder tragen als Palmenschmuck des Waldes den Farn *Aspidium spinulosum*. Wundervoll heben sich im Herbste die langen Ranken des Bittersüßes mit ihren korallenroten Fruchtständen vom dunklen Erlengrün ab. *Rhamnus Frangula*, *Pirus aucuparia*, seltener *Viburnum Opulus* sind ins Alnetum eingesprengt; aus seiner Untervegetation stechen *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris* und *Carex riparia* CURTIS hervor.

An diesen Grenzgraben schließt sich zwischen Latschen- und isoliertem Wald ein großes Molinieto-Rhynchosporetum (hier fast nur *Rhynchospora alba*, selten *Rh. fusca*) an, das weiter in ein Vaginetum und in ein Polytrichetum (vorwiegend *Polytrichum gracile* und *strictum*) übergeht. Auf seiner Ostseite ist das isolierte Wäldchen von einem ziemlich großen Eriophoretum (*Eriophorum polystachium*) gesäumt, das sich im Südosten des Gehölzes weit herein gegen den Latschenwald zieht und an den im Sommer und Herbst rostfarbenen Blättern von fernher kenntlich ist. Gegen den Hauptgraben greifen vor diesem kleinere und größere Sphagneten (bestehend aus *Sphagnum cymbifolium*, *papillosum* [seltener], *medium*, *teres*, *cuspidatum*, gemischt mit *Aulacomnium*

palustre) Platz, in denen *Drosera rotundifolia*, *Galera hypni* var. *sphagnorum* und im Herbst ein kleiner, 2—3 cm hoher, orangegelber Keulenpilz, *Clavaria inaequalis* MÜLLER (meist einzeln, auch zu zwei und drei beisammen), häufig vorkommen. Größere und kleinere nasse Schlenken im Sphagnetum, Vaginetum oder Rhynchosporetum führen reichlich *Drosera intermedia*, am Rande auch das zarte *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum*. Sämtliche Bestände dieses nordwestlichen Gebiets sind untermischt mit *Calluna vulgaris*, *Salix repens*, *Vaccinium Oxycoccos*, *Andromeda*, *Menyanthes trifoliata* und tragen Bäume und Sträucher von *Salix cinerea*, *Populus tremula*, *Rhamnus Frangula*, *Betula verrucosa* und *pubescens*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, die im allgemeinen gegen den Latschenwald hin an Größe zunehmen. *Andromeda polifolia* fand ich am Hauptgraben (wie auch früher je und je in nassen Rhynchosporeten und später an feuchten Stellen des Latschenwaldes) öfter mit breiteren, nicht eingerollten Blättern. Überall in den Beständen vor dem Latschenwalde finden wir häufig *Melampyrum pratense* L. var. *paludosum* GAUDIN.

Überschreiten wir auf einem Steg den Hauptkanal vor dem Latschenwalde. Hier ist er mit flutendem Torfmoos, *Sphagnum cuspidatum* EHRH. var. *mollissimum* RUSS., mit *Nymphaea alba*, *Carex rostrata*, seltener *C. vesicaria* besetzt. Die Flora östlich des Hauptkanals ist ähnlich zusammengesetzt wie die auf der Westseite und schließt sich eng an das große Rhynchosporetum an, das morgenwärts vom isolierten Wäldchen liegt. Im großen ganzen kann dieses Gebiet als Rhynchosporetum bezeichnet werden. Charakterpflanze ist *Rhynchospora alba*; **Rh. fusca* tritt hier nur ganz selten eingesprengt oder in kleinen Beständen auf. Nahe dem Latschenwald führt das Rhynchosporetum sehr viel Torfmoos und muß hier als Sphagneto-Rhynchosporetum bezeichnet werden. Gegen Südwesten hin verwandelt sich der Bestand in ein Rhynchosporeto-Molinietum, stellenweise in ein echtes Molinietum. Von Torfmoosen kommen im Sphagnetum vor: *Sphagnum medium* (bildet wunderschöne, tief purpurrote Bulte), *Sph. cymbifolium*, *papillosum*, *recurvum* PALIS, *cuspidatum*, *teres*; dazwischen wächst überall *Aulacomnium palustre*. Die Bulte sind mit *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium Oxycoccos* besetzt; größere tragen schöne Bestände von *Andromeda*, seltener eine Kiefer. Beide Ericaceen traf ich im September da und dort noch blühend. Die nassen Schlenken prangen im Schmucke der hier besonders häufigen, oft große Bestände bildenden *Drosera intermedia* oder sind mit Rasen von *Lycopodium inundatum*, da und dort auch mit beiden Pflanzenarten besetzt. Selten fehlt in diesen Lachen *Scheuchzeria palustris*, die jedoch wie im ganzen Senkengebiet nur ver-

einzelt auftritt. Die Ränder der Schlenken sind meist mit *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* eingefaßt. In das Sphagneto-Rhynchosporetum mischen sich: *Melampyrum pratense* var. *paludosum* GAUDIN, da und dort *Eriophorum polystachium*, *latifolium* und *vaginatum* (letztere Art hier selten bestandbildend), *Salix repens*, seltener *Calluna vulgaris*; im Sphagnetum tritt häufig der Hochmoorpilz *Galera hypni* var. *sphagnorum* auf. An etwas höher gelegenen Stellen geht das Sphagnetum in ein Polytrichetum über, gebildet von *Polytrichum strictum* und *gracile*, auf der östlichen Seite vor dem Latschenwald in ein Vaginetum.

Im Mai und Juni bieten die Bestände vor dem Latschenwald wie auch die weiter oben beschriebenen Rhynchosporeten und Sphagneten in der Nähe des isolierten Wäldchens einen wundervollen Anblick. Von den dunkelpurpurroten Bulten der männlichen Pflanzen des *Sphagnum medium*, aus dessen Polstern Tausende von Drüsenköpfchen der *Drosera rotundifolia* wie blitzende Edelsteine strahlen, leuchten in Unzahl die hellrosaroten, vierteiligen Blütensterne des *Vaccinium Oxycoccos*; von den bläulichgrünen Rollblättern des Moor-Rosmarins *(Andromeda polifolia)* heben sich seine wundervollen, blaßrosafarbenen, in kleinen Dolden beisammenstehenden Blütenglöckchen reizend ab. Die nassen Schlenken leuchten im Gelbgrün von *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris* und *Lycopodium inundatum*; auf diesem lichten Grunde erstrahlen die zahlreichen Drüsenköpfchen der Bestände von *Drosera intermedia* wie kleine Karfunkel. Ganz seltsam nehmen sich diese in großen Gruppen auf schmalen, keilförmigen Blättern gefaßten Edelsteine aus, wenn an ihnen in Unzahl kleinere Insekten, seltener größere (Libellen, Florfliegen, Bremsen) wie Vögel auf Leimruten angeklebt sind. Die Polytricheten leuchten im ersten Frühling in rötlichem Glanze, herrührend von den zierlichen Blütenbechern der in größeren Rasen beisammenstehenden männlichen Pflanzen. Haben die weiblichen später ihre auf goldglänzenden Stielen stehenden, mit gelben Filzmützen bedeckten Kapseln aufgesetzt, so erglänzt der Bestand in grünlichgelbem Schimmer.

Der Herbst schmückt die Bestände der Schlenken und Bulte wieder mit besonderen Reizen. Das Grün von *Scheuchzeria palustris* und *Rhynchospora alba*, von *Lycopodium inundatum*, jetzt am oberen, senkrechten, später absterbenden Aste mit goldgelben Sporangien geschmückt, ist noch heller geworden; die Karfunkel von *Drosera intermedia* haben einen dunkleren Ton angenommen; der Purpur von *Sphagnum medium* ist nicht verbleicht, sondern prangt in frischerem, dunklerem Rot. Einen wundervollen Schmuck der *Sphagnum*-Rasen, besonders von den heller

gefärbten der Arten *Sphagnum cymbifolium*, *papillosum*, *cuspidatum* sich abhebend, bilden jetzt die Früchte von *Vaccinium Oxycoccos*, die wie dunkelrote Korallen auf den schwellenden Moospolstern ausgesät scheinen.

Um die östliche Randpartie der Senke kennen zu lernen, betreten wir sie vom Blitzenreuter Hügel her; diesmal aber weiter nordöstlich in der Nähe des aus Birken *(Betula verrucosa)*, Eichen *(Quercus Robur* L.*)*, Zitterpappeln, Haselnuß, *Salix cinerea* und *aurita* bestehenden, mit Adlerfarn geschmückten Gehölzes, bei dem der gegen die Sumpfwiesen an der Straße von Blitzenreute nach Wolpertswende ziehende Abflußgraben der Senke seinen Anfang nimmt.

Über die Äcker schreitend treten wir in die Streuwiesen ein. An einem benachbarten Raine neben einem Roggenfelde fand ich ein Exemplar von *Linaria vulgaris* mit einer Pelorie, die jedoch nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, aus einer Gipfel-, sondern aus einer Seitenblüte hervorgegangen war. Am Anfang der Streuwiesen finden wir folgende Zusammensetzung des Pflanzenbestandes: *Galium verum*, *Betonica officinalis*, *Alectorolophus minor*, *Holcus lanatus*, *Campanula Trachelium*, *Pimpinella magna*, *Succisa pratensis*, *Cirsium palustre*; weiterhin: *Carex glauca* (Sandzeiger!), *C. flava* mit beiden Formen *lepidocarpa* TAUSCH und *Oederi* EHRH., *Ranunculus Flammula*, *Lotus uliginosus*, *Lysimachia vulgaris*.

Tiefer hinein in die östliche Randzone der Senke folgt ein Molinietum mit *Rhynchospora alba*, *Eriophorum alpinum*, *Lycopodium inundatum*, *Drosera intermedia*, *Sphagnum teres*, *cymbifolium*, *medium*, *Aulacomnium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris* (hier häufig mit Blüten- und Fruchtständen gesehen), *Vaccinium Oxycoccos*, *Andromeda*, *Peucedanum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Coronaria Flos cuculi*, *Potentilla silvestris*, *Galium uliginosum*, *Betula verrucosa*, *Salix repens*.

Weiterhin herrscht neben *Molinia caerulea Rhynchospora alba* vor; der Bestand wird zu einem Rhynchosporeto-Molinietum mit den vorhin genannten Begleitpflanzen, wozu noch *Sphagnum* und *Aulacomnium palustre* in größerer Menge und folgende Arten kommen: *Equisetum palustre* (seltener) und *limosum* (häufiger), *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus Flammula*, *Linum catharticum*, *Menyanthes trifoliata*, *Lythrum Salicaria*, *Parnassia palustris*, *Euphrasia Rostkoviana* HEYNE, *Drosera rotundifolia*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Succisa pratensis*, *Cirsium palustre*. Den Rand dieses Rhynchosporeto-Molinietums schmücken *Betonica officinalis* und die Seggen *Carex flava* in beiden Formen, sowie *Carex glauca*, hier eine größere Fläche blaugrün färbend.

Auf dem Graben dieses Ostrandes der Senke schwimmen die Blätter

von *Potamogeton natans*; an seinem Ufer gegen den Erlenkranz und Fichtenwald hin erheben sich einige alte, am schwarzen Wurzelfilz von ferne kenntliche Bulte von *Carex stricta.*

Die Nordostecke der Senke neben dem Erlenkranz am Anfang des Fichtenwaldes ist meist sehr wasserreich, daher zu manchen Zeiten nicht zu begehen. Am und im Grenzgraben gegen die höherliegenden Felder hin treffen wir *Carex filiformis* fruchtend, *Utricularia intermedia, Caltha palustris* und *Menyanthes trifoliata* in kräftigen Exemplaren, im Südwesten große Bestände von *Juncus acutiflorus*, je und je gemischt mit dem selteneren *J. alpinus.* Gegen die Fichtenwaldecke und den Erlenkranz hin enthält das Moorwasser viel Eisenhydroxyd; das Hochmoor nimmt hier entschieden Flachmoorcharakter an. Während die nassen Schlenken vor dem Latschenwald noch in üppiger Fülle mit *Drosera intermedia, Scheuchzeria, Lycopodium inundatum* und *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* besetzt sind, treten ostwärts *Drosera anglica* Hudson mit sehr langen Blättern und *Pinguicula vulgaris* in stattlichen Exemplaren auf; die nassen Schlenken sind reichlich mit *Utricularia intermedia* und *Menyanthes trifoliata* besetzt. Daneben befindet sich ein größerer Bestand von *Carex vesicaria* L.

Schildern wir kurz noch die Pflanzenbestände des Südostrandes unseres Moors, zwischen Latschen- und Fichtenwald. Der Erlenkranz, der die Südostecke der Senke säumt, geht am Anfang des Fichtenwaldes in einen förmlichen Erlenbruch über, der jedenfalls früher eine viel größere Ausdehnung hatte als jetzt — eine ähnliche Erscheinung, wie sie uns am Nordwestende der Senke begegnete. Begleitpflanzen des Alnetums sind: *Scirpus silvaticus, Pimpinella magna, Lysimachia vulgaris, Eupatorium cannabinum, Cirsium palustre, Salix cinerea* und *Rhamnus cathartica*, also ein ähnlicher Bestand, wie ihn das ebengenannte Alnetum auf der Nordwestseite trägt.

An den Erlenbruch schließt sich innerhalb des Fichtenwaldes ein kleines Lycopodietum an, gebildet von *Lycopodium annotinum* (auf dem Nordwestrande des Latschenwaldes findet sich am anstoßenden Fichtenwalde ein viel ausgedehnteres — ähnlich, wie wir es im benachbarten Walde des Vorsees und am Nordrande des Dolpenrieds sehen); stellenweise geht das Lycopodietum über in ein aus *Sphagnum cymbifolium*, seltener *Sph. papillosum* gebildetes Sphagnetum. Dann folgt im Fichtenwald am Saume ein Equisetetum aus *Equisetum palustre*, das sich vom Walde hinaus in die Bestände gegen den Latschenwald hineinzieht. Der Grenzgraben zwischen Wald und Moor ist vorzugsweise mit *Carex stricta* besetzt, weniger mit *C. Goodenoughii* Gay (= *C. vulgaris* Fries)

und *C. flava*; als Seltenheit fand ich darin den Bastard **C. evoluta* HARTMAN *(= C. filiformis × riparia)*.

Der Ostrand des Moores zwischen den beiden Wäldern beginnt mit einem aus *Eriophorum latifolium* gebildeten Eriophoretum, aus dem die beiden Orchideen *Epipactis palustris* und *Gymnadenia conopea* hervorstechen. Beide finden sich auch in den folgenden Beständen, vorzugsweise die erste. Am Latschenwald zieht sich ein Vaginetum hin, der Ausläufer des ostwärts vor dem Latschenwald gelegenen. Eingemengt in diesen Bestand sind *Sphagnum cymbifolium*, *medium*, *teres*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Melampyrum pratense* mit der var. *paludosum* (hier seltener), *Menyanthes*, *Andromeda*, *Vaccinium Oxycoccos* und *uliginosum*.

Auf das Vaginetum folgt nordwärts ein Polytrichetum, gebildet aus *Polytrichum gracile* und *strictum*, vermischt mit *Melampyrum pratense*, dann ein Rhynchosporeto-Molinietum (nur von *Rhynchospora alba* gebildet, *Rh. fusca* tritt hier nicht mehr auf), unterbrochen von kleineren Eriophoreten aus dem rostfarbenen *Eriophorum polystachium*. Auf einem größeren Bult von *Sphagnum medium* traf ich *Carex Goodenoughii* GAY. Begleitpflanzen dieser Bestände sind: *Equisetum limosum* und *palustre*, *Carex flava*, besonders in der höheren Form *lepidocarpa*, *Orchis latifolia*, *Coronaria Flos cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Potentilla silvestris*, *Parnassia palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Lythrum Salicaria*, *Pedicularis palustris*, *Euphrasia Rostkoviana*, in den Schlenken *Utricularia intermedia*, *Drosera intermedia*, etwas höher gelegen *D. rotundifolia* (besonders im Polytrichetum auf den Bulten von *Sphagnum medium*), *Rhamnus Frangula*, *Salix repens*, *aurita*, *cinerea*, *Vaccinium uliginosum*.

Auf der Fichtenwaldseite liegt weiter nordwärts ein großes Eriophoretum mit *Eriophorum latifolium* und den Begleitpflanzen: *Coronaria Flos cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Angelica silvestris*, *Peucedanum palustre*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Cirsium palustre* und *oleraceum*, *Rhamnus Frangula*. Dann folgt ein Eriophoreto-Molinietum (mit *Eriophorum latifolium*), in das von der Traufe des Fichtenwaldes her ein größerer Farnbestand von *Aspidium Thelypteris* eindringt; das Nordende dieses Ostrandes ist ein ausgesprochenes Molinietum mit *Epipactis palustris* und *Angelica silvestris*. Gegen den Fichtenwaldsaum hin steht hier *Pulicaria dysenterica*, im Walde selbst, nahe dem Graben, *Eupatorium cannabinum*.

Zusammenstellung der Mikroorganismen aus der Senke.

A. Mikroorganismen der Gräben.

Am 15. August 1913 trug der Hauptgraben in der Nähe der Landstraße eine blaugrüne Wasserblüte, gebildet von **Anabaena spiroides*

KLEBAHN (Zellen beinahe kugelig, 8—9 μ dick, Dauerzellen oval, 16 μ dick, 24 μ lang) im Verein mit *Clathrocystis aeruginosa* HENFREY. In der Wasserblüte fanden sich: die Grünalge *Botryococcus Braunii* KÜTZING, die Flagellaten *Eudorina elegans* EHRENBERG (Kolonie 16zellig, Zellen in Teilung begriffen), *Euglena sanguinea* EHRENBERG var. *furcata* HÜBNER (Zellen vorn halsartig verjüngt, blutrot gefärbt, 112 μ lang), die Panzerinfusorien *Coleps hirtus* und *C. amphacanthus* EHRENBERG, die Stentorine *Climacostomum patulum* STEIN (80 μ lang, durchsichtig, mit deutlicher, feiner Längsstreifung, bewegt sich rasch vor- und rückwärts), endlich das Sauginfusor *Sphaerophyra magna* MAUPAS (32 μ im Durchmesser, mit seinen knopfförmig endigenden, 48 μ langen Tentakeln eben den an der Seite mit einer großen undulierenden Membran versehenen Ziliaten *Pleuronema chrysalis* STEIN aussaugend).

Desmidiaceen: Ebenfalls im August genannten Jahres füllte ich am Steg über den Hauptgraben in der Nähe des Latschenwaldes ein Glas mit Moorwasser und *Sphagnum cuspidatum* var. *mollissimum*. Nachdem es über Nacht gestanden hatte, zeigte sich an der Oberfläche ein Häutchen, in dem man schon unter der Lupe die feinen, nadelförmigen Gestalten von *Closterium pronum* BRÉB. erkennen konnte (350 μ lang, in der Mitte 9, an den Enden 2,5 μ breit, aber nur mit 1, seltener mit 2 beweglichen Körperchen in den Vakuolen). Je und je fand sich unter dieser Art auch *Cl. subpronum* WEST.

Weitere Desmidiaceen der Grabenflora sind: **Penium spirostriolatum* BARKER, hier je und je, in der Lüneburger Heide, im Kiehnenmoor, von mir 1902 im Triberg-Schonacher Hochmoor, von Dr. RABANUS neuerdings in Baden mehrfach gefunden; die schiefe Längsstreifung sieht man besonders deutlich an leeren Zellhäuten), *P. Digitus* BRÉB., **P. didymocarpum* LUNDELL (sehr charakteristische, seltene Form).

Closterium Dianae EHRENBERG var. *arcuatum* RABENH. (190—232 : 175—18 μ, Enden 4 μ), *Cl. Venus* KÜTZING, *Cl. moniliferum* EHRENBERG var. *concavum* KLEBS (Bauchseite kaum konvex, in der Mitte ziemlich gerade, 235 : 50 μ), *Cl. striolatum* EHRENBERG (15—20 Längsstreifen gleichzeitig sichtbar, in jeder Zellhälfte 2 deutliche Querlinien), **Cl. striol.* EHRENBERG var. *erectum* KLEBS (jeder Chloroplast mit 6 Längsfurchen, Endbläschen wie bei *Cl. Archerianum* nur mit 1 Körperchen, vergl. das oben S. 61 über diese beiden Arten Gesagte, 344 : 22 μ, Enden 8 μ); *Cl. didymotocum* CORDA (296 : 34 μ, Enden 14 μ, nur 1 bewegliches Körperchen in der Endvakuole), **Cl. oligocampylum* SCHMIDLE (linear oder schwach gebogen, Chlorophor jederseits aus 2 gerade verlaufenden Platten bestehend, Zellhälften mit oder ohne Querleiste, ein Endbläschen

enthielt 1, das andere 2 Gipskriställchen, 376 : 18 μ, Enden 13 μ), *Cl. gracile* Bréb., **Cl. bicurvatum* Delpino (248—328 : 5,5 μ, Enden 3,5 μ mit 1 beweglichen Körperchen); *Cl. Kuetzingii* Bréb., **Cl. rostratum* Ehrenberg var. *brevirostratum* West (360 : 24 μ, Enden 4 μ).

Pleurotaenium Trabecula Näg.; *Pleurotaeniopsis turgida* Lundell. *Cosmarium Botrytis* Meneghini, **Cosm. cruciatum* Archer (32 : 32 μ, Isthmus 8 μ, auch etwas kleiner, doch stets größer gefunden als nach Migula), **C. laticeps* Grunow (28 : 24 μ, Isthmus 8 μ, größer als nach Migula), **C. quadrangulatum* Hantzsch (38 : 38 μ, Isthmus 12 μ, größer als nach Migula) und andere Arten.

**Euastrum Didelta* Ralfs var. *sinuatum* Gay, *E. ansatum* Ralfs (häufig), *E. oblongum* Ralfs var. *oblongiforme* Nordstedt (häufig; einmal fand ich eine Zygospore: kugelig, gelbbraun, mit vielen dicken, stumpfen Warzen besetzt, 72 μ Durchmesser; Abb. s. Cooke, British Desmids, Plate 31, Fig. 2 f).

Micrasterias crux melitensis Hassall (152 : 136 μ, Isthmus 24 μ; hier außergewöhnlich groß, wie ich das Malteser Kreuz sonst selten gefunden habe), *M. truncata* Bréb. (häufig).

Holacanthum fasciculatum (Ehrenberg) Francé (56 : 48 μ, Mittelanschwellung auf jeder Zellhälfte mit einem Perlenkranz von säulenförmigen Warzen besetzt; häufig), **H. antilopaeum* (Bréb.) var. *fasciculatum* Lütkemüller (72—82 : 58—64 μ, Isthmus 21—24 μ, Stacheln gerade, 16—17 μ lang; hier sehr häufig, besonders in den flutenden Rasen von *Sphagnum cuspidatum* var. *mollissimum*), **H. ant. oligacanthum* Schmidle (die Zellhaut aber mit feinen Stacheln gespickt!). *H. cristatum* Lundell (52 : 44 μ).

Desmidium Swartzii Agardh häufig, besonders var. *amblyodon* Rabenh.; *Didymoprium Grevillei* Kützing (hier nicht häufig; sehr schöne Alge); *Gymnozyga Brebissonii* Nordstedt (= *Bambusina* B. Kützing, häufig, ausgesprochene Hochmooralge).

An Diatomeen ist die Grabenflora der Senke nicht besonders reich. Die Kettenalgen *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*, beide dem Plankton angehörend, fehlen zwar in keinem Graben; auch mehrere *Navicula*-Arten kommen darin vor. Eine bedeutende Menge von Kieselalgen führt dagegen der Grenzgraben im Nordosten der Senke gegen die Felder des Blitzenreuter Hügels hin, entsprechend seinem großen Gehalt an mineralischen Nährstoffen, der sich schon dem Auge im reichlichen Auftreten von Eisenhydroxyd, von zahlreichen fruchtenden Exemplaren der fadenförmigen Segge (*Carex filiformis*) und in andern pflanzlichen Erscheinungen bemerkbar macht.

Blaualgen: *Chroococcus macrococcus* RABENH. var. *aureus* RABENH., *Merismopedia elegans* A. BRAUN. Mehrere *Oscillatoria*-Arten; *Nostoc punctiforme* HARIOT, *N. Linckia* BORNET und *N. piscinale* KÜTZING; *Hapalosiphon fontinalis* BORNET var. *rhizomatoideus* HANSGIRG (Ästchen oft wieder verzweigt, stark 8 μ dick), *Stigonema ocellatum* THURET, *Tolypothrix distorta* KÜTZING (Filamente 14 μ, Fäden darin 7 μ dick).

Ein mir rätselhaftes Pflanzengebilde fand ich wiederholt in den Moorgräben der Senke, wie auch in den Moorlachen, in Sphagnumrasen, im Blindsee des Dornachrieds, früher wiederholt im Triberg-Schonacher Hoochmoor und in den ostfriesischen Mooren bei Leer und Aurich. Es ist ein schwärzlichbrauner Zellfaden mit deutlichen Querscheidewänden, ähnlich der Schale des in der Südsee lebenden, zu den Kopffüßlern gehörigen Posthörnchens (*Spirula Peronii* LAMARCK) oder, besser gesagt, da die Windungen meist ohne Lücken zusammenschließen, nur am äußeren Ende zuweilen auseinanderklaffen, ähnlich der Schale eines Ammoniten in flacher Spirale uhrfederartig aufgerollt. Diese macht 4—5 (manchmal noch mehr) Umläufe und hat 50—64 μ Durchmesser. Der Zellfaden ist an den äußeren Windungen 7—8, im Innern der Spirale noch 6—4 μ dick und hier am Anfang breit abgerundet oder kopfförmig verdickt; die Zellen sind länger oder ebensolang als breit, an der äußeren Windung bis 16 μ. Stets fand ich dieses „Posthörnchen“ schon abgestorben, die Zellen also inhaltsleer, so daß ich es nicht sicher bestimmen konnte. Wahrscheinlich ist es die kleinere Moorform der olivengrünen, im Zellinnern lebhaft blaugrünen, lebend schwimmenden (also dem Plankton angehörigen) **Lyngbya spirulinoides* GOMONT oder einer verwandten Art; jedenfalls gehört es in die Familie Oscillatoriaceae, also zu den Blaualgen.

Grünalgen: *Zygnema stellinum* KIRCHNER f. *genuina* KIRCHN.; *Zygogonium pectinatum* KIRCHN. f. *conspicua* KIRCHN.; *Mougeotia capucina* AGARDH.

Trochiscia multangularis KÜTZING (in eine Gallerthaut eingebettet sah ich eine Menge 5- bis 7eckiger, seltener rundlicher Zellen von etwa 40 μ Durchmesser mit wenigen, am Grunde ziemlich dicken, am Ende feinspitzigen Stacheln), **T. obtusa* HANSGIRG (32 μ im Durchmesser).

Oocystis Naegelii A. BRAUN (einzeln oder zu 2 in der Mutterzellhaut, hier häufig), **O. Naeg.* var. *incrassata* LEMMERMANN (Zellen zu 4 in kugeligen Familien von 48—56 μ Durchmesser, später einzeln, Mutterzellhaut 2,5 μ dick), **O. geminata* NÄG. (Zellen zu 2, selten einzeln in einer dicken, blasig erweiterten Mutterzellhaut, diese 36 μ lang, 9 μ dick); *Scenedesmus quadricauda* BRÉB.

Ein mit Wasser, *Callitriche* und *Lemna minor* vom nordwestlichen Grenzgraben der Senke gefülltes Glas zeigte nach 1- bis 2tägigem Stehen an der über dem Spiegel liegenden Innenwand einen hellgrünen Anflug von *Protococcus botryoides* KIRCHNER (Zellen kugelig, nur 8 μ im Durchmesser, Chromatophor kugelschalig, Pyrenoid deutlich).

Ferner: *Pediastrum duplex* MEYEN var. *clathratum* A. BRAUN, *Ophiocytium maius* NÄG.

**Microspora amoena* RABENH., Stammform und var. *crassa* SCHMIDLE (Zellen 33 μ breit), **M. subsetacea* KÜTZING (Fäden 40, Zellhaut 6 μ dick); *Ulothrix tenerrima* KÜTZING.

Bulbochaete und *Oedogonium* in verschiedenen Arten, unter letzteren hervorzuheben *Oedogonium Magnusii* WITTROCK (Fäden in dichten Watten, oft gebrochen).

**Chaetopeltis orbicularis* BERTH. var. *grandis* HANSGIRG (sehr häufiger Epiphyt an *Ricciella fluitans*, aber Thallus entsprechend den Ausmaßen der Wohnpflanze nur etwa 200 μ im Durchmesser, Zellen keilförmig, gegen das Zentrum 8—16, gegen die Peripherie 11—18 μ breit, bis 24 μ lang); **Gloeoplax Weberi* SCHMIDLE (im Hauptkanal der Senke häufig, sonst nur aus dem Ahlenmoor bei Bremen angegeben).

Rhizopoden: *Arcella vulgaris* EHRENBERG (Gehäuse meist wie bei gewissen Tortenformen mit regelmäßig angeordneten Eindrücken, Grundriß einen 8- bis 12eckigen Stern darstellend; häufig), *A. discoides* EHRENBERG (häufig), *A. dentata* EHRENBERG (Schale mit 11 dicken Zähnen am unteren Rande, von oben gesehen kronenartig); *Difflugia piriformis* PERTY, *D. globulosa* DUJARDIN, *D. acuminata* EHRENBERG; *Nebela carinata* LEIDY (sehr groß, 256 : 80 μ, Mündung 22 μ).

Flagellaten und Ciliaten: *Euglena deses* EHRENBERG, *Phacus pleuronectes*, *Prorodon teres* EHRENBERG, *Paramaecium bursaria* FOCKE (mit Zoochlorellen), *Stichotricha secunda* PERTY, *Ophrydium versatile* EHRENBERG var. *acaulis* ROUX.

Schließlich noch eine sehr schöne, auffallend gestaltete Form von **Spirostomum teres* CLAPARÈDE et LACHMANN. Körper in der Ruhe sehr gedrungen, bis zur Eiform zusammengezogen, ausgestreckt über 300 μ lang, wenig abgeplattet, hinten breiter als vorn, abgestutzt, vorn etwas spitz gerundet, Peristom $^1/_3$ der Körperlänge, Kern einfach, oval, Vakuole groß, das ganze Hinterende einnehmend, Leib bis aufs helle Hinterteil von Zoochlorellen erfüllt; schwimmt unter Drehungen um die Längsachse vorwärts, nicht selten auch rückwärts. Ich möchte diese Zoochlorellen führende, gedrungene Form, die ich sonst noch nirgends, auch in keinem mir zugänglichen Bericht gefunden habe, als *var.

viridis bezeichnen, wenn sie anderweitig noch nicht gefunden und benannt worden ist.

Rotatorien und andere Metazoen: *Proales tigridia* GOSSE, *Mastigocerca stylata* GOSSE; *Macrobiotus macronyx* (häufig zwischen *Sphagnum cuspidatum* var. *mollissimum*).

B. Mikroorganismen der Moorlachen.

Die nassen Schlenken des mittleren Teils der Senke, also im Caricetum und Rhynchosporetum, sind vorzugsweise mit *Utricularia intermedia* (je und je untermischt mit *U. minor* oder ersetzt durch die Hungerform von *U. vulgaris*), vielfach auch mit *Drosera intermedia* (seltener mit *D. rotundifolia*), mit *Rhynchospora alba* und *Scheuchzeria palustris* besetzt. Die nordwärts vom freistehenden Walde liegenden Moorlachen führen schon *Lycopodium inundatum*, *Hypnum scorpioides*, *Sphagnum teres* AONGST. var. *squarrulosum* SCHLIEPH., *Sph. degenerans* WARNST. und *Sph. papillosum*, mehrfach auch *Sph. cuspidatum* var. *plumosum*. Alle diese Lachen sind außerordentlich reich an

Desmidiaceen: *Mesotaenium Endlicherianum* NÄG. (36 bis 40 μ : 9,5—10 μ, in der Mitte etwas eingeschnürt, von schwacher Schleimhülle umgeben, oder zu vielen in einem schleimigen Lager vereinigt); **Cylindrocystis diplospora* LUNDELL f. *intermedia* SCHMIDLE (56 : 40 μ), *C. Brebissonii* MENEGHINI, Stammform und *var. *turgida* SCHMIDLE (beide hier häufig).

**Penium spirostriolatum* BARKER (160—258 : 22—24 μ, Enden 13—18 μ breit, bei der hier nicht seltenen var. **amplificatum* SCHMIDT verbreitert, Mitte mit heller Querbinde, darin der große, kugelige Zellkern deutlich sichtbar, jede Zellhälfte mit 1—3, gewöhnlich 3, zuweilen etwas undeutlichen Quernähten, in jener 5 Chlorophyllplatten sichtbar, die am hellen Mittelband stumpfspitzig endigen; Zellhaut mit deutlichen Längsstreifen, die aber nur bei den Exemplaren aus den Rhynchosporeten normal, d. h. spiralig, bei den übrigen der Senke merkwürdigerweise parallel mit der Achse verlaufen; hier ziemlich häufig, sonst Seltenheit!), *Penium interruptum* BRÉB. (190 : 22 μ, kleinere, schmälere Form als die gewöhnliche), *P. Digitus* BRÉB. (normale Form hier 300 : 80 μ, Zwergformen 160 : 38 μ und 208 : 68 μ), *P. Naegelii* BRÉB., **P. didymocarpum* LUNDELL (32 : 16 μ, aber auch 56 : 26 μ; hier oft massenhaft), *P. Jenneri* RALFS (60 : 21 μ, aber auch nur 28 : 16 μ), *P. Mooreanum* ARCHER (25 : 18 μ, größer als sonst), *P. Cylindrus* BRÉB. (40 : 12, aber auch nur 24 : 9 μ, Zellhaut warzig), *P. minutum* CLEVE (Zellen in der Mitte eingeschnürt, ähnlich *P. spirostriolatum*, nur ohne

Längsstreifung), **P. phymatosporum* NORDSTEDT (32 : 18 μ) und andere kleinere Arten der Gattung *Penium*.

Closterium Dianae EHRENBERG, *Cl. Dianae* var. *arcuatum* RABENH. (136—232 : 12—18 μ, Enden 3,5—5 μ), **Cl. Pseudodianae* ROY (180 : 17,5, Enden 3 μ, Zellhaut fast farblos), *Cl. Venus* KÜTZING (76—136 : 11—13 μ, Enden 2,5 μ; bedeutend größer als nach sonstigen Angaben), *Cl. Jenneri* RALFS (116—138 : 14 μ, Enden 4,5—5 μ; ebenfalls größer als sonst), **Cl. pus'llum* HANTZSCH var. *monolithum* WITTROCK (44 : 8 μ, Membran bräunlich), *Cl. acerosum* EHRENBERG var. *elongatum* BRÉB. (Zellhaut mit 9 deutlich sichtbaren Längsstreifen, Chloroplasten mit 5—6 Längsfurchen), *Cl. striolatum* EHRENBERG (jede Zellhälfte mit 2 deutlichen Querlinien), *Cl. lineatum* EHRENBERG, *Cl. intermedium* RALFS (in jeder Zellhälfte 10—12 Pyrenoide), *Cl. didymotocum* CORDA (Zellhaut glatt oder fein, bei manchen Exemplaren aber auch deutlich längsstreifig, Endvakuolen fast stets mit 1, selten mit 2 und 3 beweglichen Körperchen, Zellhälften meist mit einer Querleiste; sehr häufig), *Cl. didymotocum* var. *Baileyanum* BRÉB. (Enden deutlich, fast kopfig abgesetzt, etwas schief gestutzt, die ringförmige Verdickung am Ende sehr deutlich; stets nur ein bewegliches Körperchen in der Vakuole gesehen), *Cl. Ulna* FOCKE (192 : 15 μ).

**Closterium oligocampylum* SCHMIDLE (219—360 : 12—19 μ, Enden 5,5—9,5 μ, Endbläschen blaßgelb, aber nur mit einem beweglichen Körperchen, Chlorophyllplatten an manchen Exemplaren nicht glatt, sondern auf der Kante wie ausgefressen), **Cl. abruptum* WEST (204 : 18 μ), **Cl. gracile* BRÉB. (160 : 4 μ, Enden 2,4 μ; eine f. *longissima nob.* 272—432 : 3,5—4 μ), **Cl. bicurvatum* DELPINO (200—392 : 5—9 μ, Enden 3,5—5,5 μ, meist nur ein bewegliches Körperchen, aber auch vier gesehen), *Cl. pronum* BRÉB. var. *Fresenii* RABENH. (248—300 : 9—10 μ, Enden 2—2,5 μ), *Cl. pseudospirotaenium* LEMMERMANN f. *typica* LEMM. (180—312 : 11—16 μ, Enden 5,5—8 μ, Zellhälften oft mit einer Querbinde, ein bewegliches Körperchen; hier sehr häufig), **Cl. pseudospirotaenium* f. *variabilis* LEMM. (184 : 17 μ, Enden 7 μ), *Cl. Kuetzingii* BRÉB. (häufig), *Cl. setaceum* EHRENBERG (feine Streifung der Zellhaut schwer zu sehen).

T tmemorus laevis RALFS (häufig); *Pleurotaenium Trabecula* NÄG. (ziemlich häufig), **Pl. rectum* DELPINO (in normaler Größe, aber auch nur 272 : 24 μ, Enden 18 μ; hier häufig), **Pl. rectum* f. *tenuis* WILLE (296—364 : 20—22 μ, Enden 16—19 μ, Ecken etwas gerundet; sehr häufig), **Pl. maximum* LUND. (860 : 58 μ, Enden 30 μ; plumpe Form, in der Mitte ziemlich stark eingeschnürt, Seiten etwas konvex, in der

Nähe der Mittellinie angeschwollen, Enden abgerundet, Endvakuolen deutlich; hier nicht häufig).

Pleurotaeniopsis De Baryi LUNDELL (120—124 : 58—64 μ, Isthmus 39—48 μ; Maße bedeutend größer als bei MIGULA), **Pl. De Baryi* var. *spetsbergense* NORDSTEDT (128 : 85 μ, Isthmus 36 μ), *Pl. Cucumis* LAGERHEIM (häufig), **Pl. Cucumis* var. *helvetica* NORDST. (88—92 : 48 μ, Isthmus 16—20 μ, also bedeutend größer als nach MIGULA; Zellen gestreckter als bei der Stammform, Zellhaut außen glatt, auf der Innenseite grubig punktiert, Chlorophor gegen die Zellhaut hin ausgezackt; sehr schöne, hier nicht seltene Form), **Pl. strangulata* (COOKE et WILLS.) (48 : 28 μ, Isthmus 12 μ), *Pl. Ralfsii* LUNDELL (72 : 48 μ, Isthmus 17 μ).

**Cosmarium bioculatum* BRÉB. f. *depressa* SCHAARSCHM. (nur 6 μ lang, 7 μ breit, Isthmus 4 μ, viel kleiner, als sonst angegeben), **C. constrictum* DELPINO (46 : 30 μ, Isthmus 12 μ), *C. subcucumis* SCHMIDLE (64 : 34 μ, Isthmus 10 μ), *C. pyramidatum* BRÉB., **C. pseudamoenum* WILLE (50—56 : 24—25 μ, Isthmus 20 μ; sehr schöne, mit großen, kerbigen Warzen besetzte Form, einmal in einer Gallerthülle gesehen; hier häufig), **C. pseudamoenum* var. *Carinthiaca* SCHMIDLE (56 : 22 μ), **C. Portianum* ARCHER (38—40 : 26—28 μ, Isthmus 10,5—12 μ; sehr charakteristische Form, hier je und je).

**Cosmarium Nordstedtii* DELPINO (58—60 : 50—56 μ, Isthmus 16 μ; sehr schöne Form; Warzen sehr groß; hier je und je), *C. margaritiferum* MENEGH. (einmal in einer Gallerthülle gesehen!), **C. margaritiferum* f. *maiuscula* HIERONYMUS (60 : 33 μ, Isthmus 24 μ), *C. reniforme* ARCHER, **C. reniforme* var. *retusum* SCHMIDLE (45—64 : 50 μ, Isthmus 16 μ; hier je und je), **C. pseudomargaritiferum* REINSCH (28 : 26 μ, Isthmus 8 μ), *C. Botrytis* MENEGH. (häufig, Zygospore [Abb. s. COOKE, British Desmids Plate 39, Fig. 4 g] öfter gefunden), **C. Botrytis* var. *subtumidum* WITTROCK (58—60 : 48 μ, Isthmus 12—15 μ), **C. quadrangulatum* HANTZSCH (36—40 : 38—39 μ, Isthmus 14 μ, die beiden Zellhälften meist ungleich), *C. ochthodes* NORDSTEDT (112 : 75 μ, Isthmus 24 μ).

Euastrum binale RALFS (an den basalen Ecken nicht wie sonst abgerundet), **E. binale* var. *elobatum* LUNDELL (17 : 15 μ, Isthmus 4 μ), **E. binale* var. *elongatum* LÜTKEMÜLLER (32 : 16 μ, Isthmus 4 μ), **E. binale* f. *minuta* LUNDELL (15 : 12 μ, Isthmus 4 μ), **E. Sendtnerianum* REINSCH (32 : 22 μ, Isthmus 7,5 μ, Maße bedeutend größer, als sonst angegeben; je und je), **E. subamoenum* SCHMIDLE (32 : 26 μ, Isthmus 5 μ), *E. Didelta* RALFS, *E. Didelta* var. *sinuatum* GAY, *E. ansatum* RALFS (sehr häufig), *E. ansatum* var. *emarginatum* HANSGIRG (hier nicht selten), *E. oblongum* RALFS (sehr häufig, einmal nur 104 : 65 μ), *E. oblongum*

var. *oblongiforme* NORDSTEDT (noch häufiger als die Stammform; einmal fand ich die breitovale, gelbliche Zygospore, dicht mit kurz säulenförmigen, durchsichtigen Warzen bedeckt, mit diesen 92 : 76 μ, ein anderes Exemplar kugelrund, 68 μ im Durchmesser; *E. oblongum* ändert vielfach ab und nähert sich dann *E. sinuosum* ARCHER), *E. elegans* KÜTZING, *E. elegans* var. *genuinum* KIRCHNER (53—56 : 32—36 μ, Isthmus 8—11 μ; auch 38 : 26 μ, Isthm. 6,5 μ), *E. elegans* var. *bidentatum* JACOBS (55 : 35 μ, Isthmus 10 μ; aber auch 28 : 20 μ, Endlappen 16 μ breit, Isthmus 5 μ), **E. elegans* var. *Novae Semliae* WILLE (40—56 : 28—32 μ, Isthmus 8 μ).

Micrasterias truncata BRÉB. (Scheitelansicht linsenförmig, sehr häufig), **M. truncata* var. *quadragies—cuspidata* HANSGIRG (112—130 μ lang, etwa ebenso breit, Endlappen 80 μ breit; ist die gewöhnliche Form der Senke, aber Membran niemals dornig rauh; bei einem Exemplar waren die Abschnitte letzter Ordnung, mit Ausnahme derjenigen des Endlappens, nicht 2-, sondern 3zähnig), *M. denticulata* BRÉB. (hier selten; einmal fand ich eine Zygospore: kugelig, 88 μ im Durchmesser, mit den dicken, 9 μ langen, am Ende 4spitzigen Stacheln gemessen, vgl. Abb. bei COOKE, British Desmids, Plate 22, Fig. c), *M. papillifera* BRÉB. (145 : 138 μ, Isthmus 32 μ; hier nicht häufig), *M. rotata* RALFS (sehr häufig, öfter auch die Zygospore mit langen, einfachen, gebogenen Stacheln gefunden, s. COOKE, Plate 24, Fig. d).

Arthrodesmus octocornis EHRENBERG (ohne Fortsätze 24—25 μ lang, 16 μ breit, jene 12 μ lang, Isthmus 6,5 μ; hier nicht häufig).

Holacanthum fasciculatum FRANCÉ (50—64 : 48—65 μ, 40—46 μ dick, Stacheln 15—18 μ lang, gerade oder schwach gebogen, Zellhälften mehr oder weniger 6eckig, an den Enden gestutzt; hier häufig), **H. cristatum* LUNDELL var. *depressum* RACIBORSKI (ohne Stacheln gemessen 54—56 : 40—48 μ, Isthmus 14—16 μ, Stacheln 10—16 μ lang, schwach aufwärts gebogen, Bauchrand eben, Zellhälften niedergedrückt 6eckig, an den unteren Ecken abgerundet, Seiten zwischen dem unteren, einzelnstehenden Stachel und dem mittleren Stachelpaar konvex, zwischen diesem und dem oberen Paare konkav, Scheitel gestutzt, an manchen Exemplaren sogar schwach vertieft; die Beschreibung von MIGULA paßt nicht ganz auf die in der Senke ziemlich häufigen Vorkommen), **H. homoeacanthum* (SCHMIDT) (40 : 32 μ, Isthmus 15 μ, Stacheln 5,5 μ; hier nicht häufig), *H. antilopaeum* (BRÉB.), **H. ant.* var. *fasciculatum* LÜTKEMÜLLER (ohne Stacheln 56 : 43—52 μ, Isthmus 16 μ, Stacheln 12—16 μ, gerade oder schwach gebogen, ähnlich *H. fasciculatum* FRANCÉ, aber Zellhälften ohne mittlere Anschwellung; in der Senke nicht so häufig wie dieses).

**Schizacanthum armatum* LUNDELL var. *intermedium* SCHROEDER (ohne Dornen 112—172 : 72—76 μ, Isthmus 35—36 μ, Dornen 12—14 μ lang, tief eingeschnitten, 2- bis 4spitzig; bei einem noch unfertigen Exemplar zeigte die alte Zellhälfte 1- und 2spitzige, die junge nur 1spitzige Dornen; bei einem andern Exemplar waren die Dornen beider Hälften 1- oder 2spitzig; sehr schöne Form).

**Staurastrum spongiosum* BRÉBISSON var. *Griffithsianum* LAGERHEIM (56 : 46 μ, Isthmus 24 μ), *St. alternans* BRÉB. (28 μ lang, 35 μ breit, Isthmus 8 μ, Scheitelansicht 3eckig), *St. hirsutum* BRÉB. (ziemlich häufig), *St. echinatum* BRÉB. (kleiner als gewöhnlich: 30—34 μ lang, 24—32 μ breit, Isthmus 12—20 μ, Scheitelansicht ausnahmsweise auch 4eckig; sehr häufig), **St. senticosum* DELPINO (ein Exemplar mit Stacheln 64 μ lang, 72 μ breit, Isthmus 22 μ, ein anderes ohne Stacheln 54 : 64 μ, Isthmus 19 μ), **St. trapezicum* BOLDT (34—36 : 34—36 μ, Isthmus 12—15 μ, Maße kleiner als bei MIGULA), **St. bifasciatum* LÜTKEMÜLLER (27 : 25 μ, Isthmus 10 μ, kleiner als sonst), **St. sparsiaculeatum* SCHMIDLE (24 : 24 μ, Isthmus 8 μ), **St. Avicula* BRÉB., *St. denticulatum* ARCHER (40 : 40 μ, Isthmus 18 μ, mit und ohne Stacheln an den Ecken), **St. monticulosum* BRÉB. (ohne Dornen 36 μ lang, 40 μ breit, Isthmus 15 μ, Zellhälften trapezförmig bis elliptisch, auf dem Scheitel mit 4 kurzen, dicken, zugespitzten Dornen gekrönt; sehr schöne Form!), *St. polymorphum* BRÉB. (40 : 42 μ, Isthmus 19,5 μ, Scheitelansicht 5eckig, Frontalansicht oval-trapezförmig; je und je), *St. gracile* RALFS (häufig), **St. gracile* var. *nana* WILLE, *St. furcatum* BRÉB. (36 : 36 μ, Isthmus 15 μ; nicht selten), **St. furcatum* f. *spinosa* NORDSTEDT (25 : 22 μ, Isthmus 10 μ, Dornen 6 μ lang).

Hyalotheca dissiliens BRÉB. (sehr häufig), **H. diss.* var. *tatarica* RACIBORSKI (Fäden ohne Schleimhülle, Zellen 17—20 μ lang, 12—21 μ breit); *Desmidium Swartzii* AGARDH (Scheitelansicht je und je scharf dreieckig, dann gewissen *Staurastrum*-Arten ähnlich; sehr häufig), **Desm. bispinosum* CORDA (zahnartige Lappen eingeschnitten, also 2spitzig, Zellen 18 μ lang, 48 μ breit; hier nicht selten).

Didymoprium Grevillei KÜTZING (prächtige Alge, meist kleinere Fadenstücke, je und je auch lange Fäden in einer deutlichen oder undeutlichen Gallerthülle mit Zellen von ungleicher Breite [2—4 schmälere wechseln mit 2—4 breiteren ab], durch ein bedeutend schmäleres Ringstück miteinander verbunden, beziehungsweise voneinander abgesetzt, in jeder Zellhälfte eine Chlorophyllplatte mit mehreren Pyrenoiden [nicht wie in MIGULA's Abb. mit zahlreichen Chlorophyllkörnern — eine bessere Abb. in ENGLER's Pflanzenfamilien, I. Teil, 2. Abt., S. 15], größere

Zellen 48—50 μ breit, 24—32 μ lang, kleinere 40 μ breit, ebensolang; je und je); *Gymnozyga Brebissonii* NORDSTEDT (häufig).

An Diatomeen ist das Caricetum und Rhynchosporetum der Senke noch ziemlich reich, doch lange nicht so reich wie die Weiherwiesen. Die vorhergehenden Abschnitte haben zur Genüge bewiesen, daß die Senke, zumal ihr Rhynchosporetum, durch den Reichtum an Desmidiaceen schon stark den Charakter des Hochmoors bekundet, in dem die Kieselalgen gegenüber den Zieralgen zurücktreten. Leider konnte ich jenen, an Schönheit diesen ebenbürtigen nur wenig Aufmerksamkeit widmen. Festgestellt habe ich in der Senke: *Tabellaria fenestrata* KÜTZING (häufig), *Tab. fenest.* var. *asterionelloides* GRUNOW (selten), *Tab. flocculosa* KÜTZING (häufig), *Eunotia lunaris* GRUNOW (= *Synedra lunaris* EHRENBERG) (häufig), *E. lunaris* var. *minor* SCHUMANN (30—36 μ lang), ferner viele *Navicula-* und *Synedra-*Arten.

Spaltpilze sind in den mit faulenden Stoffen angefüllten Moorlachen der Senke eine häufige Erscheinung; am meisten auffallend ist *Ascococcus Billrothii* COHN mit starkem Käsegeruch.

Chroococcaceen: *Chroococcus turgidus* NÄG., Stammform und var. *chalybeus* KIRCHNER (häufig), *Chr. macrococcus* RABENH. (Zellhaut 4—5 μ dick, anfangs nicht, später deutlich geschichtet, Inhalt zuerst dunkelblaugrün, später gelbbraun, Zellen 48—56 μ dick, häufig), *Chr. macrococcus* var. *aureus* RABENH. (bis 60 μ dick, häufig), *Chr. macrococcus* var. *aquaticus* HANSGIRG (Zellen mit Membran 35—40, diese 4 μ dick, gewöhnlich nicht, je und je aber deutlich geschichtet, Inhalt gelbrötlich bis hellbraun mit feurigrot glänzendem Öltropfen; einmal viele Zellen in eine gelbliche Gallertmasse eingebettet gesehen; nicht häufig).

Synechococcus maior SCHRÖTER (Zellen 25 μ lang, 21 μ breit), *Syn. aeruginosus* NÄG. (Zellen einzeln, in einer Schleimhülle, mit dieser 40 μ lang, 13 μ breit, ohne sie 8—9 μ breit; einen leeren Daphnidenpanzer sah ich ganz von dieser Alge erfüllt, Zellen zu je 2 in der Mutterzellhaut mit der Schmalseite aneinanderhängend, 24—36 μ lang, 10—13 μ dick; auch sonst häufig).

**Microcystis piscinalis* (BRÜGGER) (Familie länglich-kugelig. 56 : 46 μ, Zellen 6 μ dick); *Merismopedia elegans* A. BRAUN (je und je); *Coelosphaerium Kuetzingianum* NÄG. (je und je).

Oscillatoriaceen: Viele Arten von *Oscillatoria*; **Lyngbya Lindavii* LEMMERMANN (Fäden mit Schleimhülle 30 μ dick, ohne diese 20 μ, Querwände kaum sichtbar); *L. aestuarii* LIEBMANN f. *natans* GOMONT (Fäden 12 μ dick; gefunden zwischen Oscillatorien und Ödogonien);

hier auch wieder das rätselhafte „Posthörnchen" (ob **L. spirulinoides* Gomont?), s. oben S. 83.

Nostocaceen: *Nostoc punctiforme* Hariot, *N. agreste* Rabenh. (Lager kugelig, 275 μ im Durchmesser, oder gestreckte, zusammenhängende, 150—250 μ lange Blasen bildend, Zellen 6—7 μ dick, Grenzzellen 8 μ, je und je schwach bläulich, Dauerzellen nicht gefunden; häufig), *N. spongiiforme* Agardh (Lager 200—1200 μ im Durchmesser, vegetative Zellen 5—7 μ lang, Grenzzellen 8 μ breit, Dauerzellen 10 μ lang, 7 μ breit; häufig).

**Nodularia sphaerocarpa* Bornet et Flahault (Faden mit Gallertscheide 16—20 μ dick, Zellen 7—8 μ dick, 3—4 μ lang), **N. spumigena* Martens var. *genuina* Born. et Flah. (viele elliptische blaugrüne Zellen, 8—12 μ breit, 4—8 μ lang, der Quere nach zu einem langen, öfters gebogenen oder geknickten, in eine schwer sichtbare Schleimscheide gehüllten Faden gereiht, Zellhaut dick, Teilung der Quere, seltener der Länge nach; eine kugelige Dauerzelle von 12 μ Durchmesser gesehen); *Aphanizomenon lacustre* Klebahn (eine goldgelbe Dauerzelle, an jedem Pol ein Krönchen tragend, 58 μ lang, 16 μ breit).

Stigonemaceen: *Stigonema ocellatum* Thuret (häufig), *Stig. ocellatum α-genuinum* Hieronymus (prächtige Räschen bildend, Fäden 26—35 μ dick, junge Zellen blaugrün, alte messinggelb), **Stig. panniforme* Hieron. (Faden mit Gallertscheide 14—36 μ dick, gewöhnliche Zellen 8—14 μ breit, 3—6 μ lang, halbkugelig oder trapezförmig bikonkav, dazwischen zusammengedrückt- oder kubisch-kugelige oder tonnenförmige Zellen, Inhalt blau- oder braungrün; Vorkommen hier sehr auffallend, sonst im Gebirge an feuchten Felsen, Steinen und Holz); *Hapalosiphon fontinalis* Bornet var. *rhizomatoideus* Hansgirg.

Scytonemaceen: *Scytonema crispum* Bornet et Flahault (Filamente 24—28 μ dick, Zellen 6—10 μ lang, die Grenzzellen in Frontalansicht meist quadratisch, seltener zusammengedrückt rechteckig), *Scyt. polymorphum* Näg. und Wartmann (Filamente bis 27 μ, Zellen 14,5—15 μ dick).

Zygnemaceen: *Spirogyra* in verschiedenen Arten; *Zygogonium ericetorum* De Bary; **Gonatonema ventricosum* Wittrock var. *tiroliense* Hansgirg (Fäden sehr zart, 8 μ dick, Zellwände gerade, Zellen 44—50 μ lang mit 2—3 Pyrenoiden; hier je und je); *Mougeotia capucina* Agardh (Fäden 16—17 μ dick, in jeder Zelle 3—5 Pyrenoide), *M. parvula* Kirchner (häufig), *M. parvula* var. *angusta* Kirchn. (Fäden 6,5 μ dick, Zellen bis 184 μ lang), *M. quadrata* Wittrock (Fäden 12 oder 12,5 μ dick, Zellen 112—140 μ lang; häufig).

Chlamydomonadaceen: *Chlamydomonas* in mehreren Arten; *Haematococcus pluvialis* FLOTOW (= *Sphaerella pluvialis* WITTROCK; tiefrotes Palmellastadium oft gefunden).

Volvocaceen: *Pandorina Morum* BORY (häufig, eine Kolonie von 160 μ Durchmesser mit 16 Tochterkolonien, deren jede etwa 30 μ im Durchmesser hatte); *Eudorina elegans* EHRENBERG (nicht selten, eine junge Kolonie von 60 μ Durchmesser mit 32 Zellen, diese einander noch sehr genähert).

Tetrasporaceen: *Dactylococcus infusionem* NÄG. (häufig); *Palmella muscosa* KÜTZING (Lager freischwimmend, wahrscheinlich losgelöst, 320 μ lang, 200 μ breit, Zellen 10—14 μ dick; je und je); *Tetraspora gelatinosa* DESV. (Zellen vor der Teilung etwa 10 μ dick).

Häufig fand ich in der Senke (wie auch anderswo, z. B. im Schwenninger Moor) ruhende, meist kugelige, seltener ellipsoide Kolonien von 60—140 μ Durchmesser, die 32 kugelförmige oder schwach ellipsoide, granulierte, selten rein grüne, meist goldgelbe Zellen von 12—14 μ Durchmesser enthielten. Diese waren nahe der Peripherie der Gallerthülle regelmäßig angeordnet, meist in bestimmten Abständen voneinander, seltener aneinander stoßend, je mit 2 deutlich sichtbaren Pseudocilien versehen, die nur die ziemlich dicke Gallerthülle durchbrachen, aber nicht über sie hervorragten wie bei *Apiocystis*. Gehört wohl sicher zur Gattung *Tetraspora*, vielleicht eine ganz junge Kolonie von **Tetraspora cylindrica* AGARDH oder eine Varietät *globosa* dieser Art? Jedenfalls Seltenheit!

Botryococcus Braunii KÜTZING (nicht selten); *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* NÄG. (Zellen aber fast kugelig, 12 μ im Durchmesser; hier sehr häufig), **Dict. globosum* RICHTER (Zellen kugelig, 6—7 μ dick, in etwa 50 μ großen Kolonien; hier ziemlich, da und dort sogar häufig).

Scenedesmaceen: *Chlorella vulgaris* BEYERINCK (Zellen 8 μ dick, vor der Teilung bis zu 16 μ, häufig; einmal fand ich in einer leeren *Arcella*-Schale eine ganze Kolonie mit inhaltsleeren, also vom Tier ausgesaugten, 10 μ dicken Zellen; lebt bekanntlich auch in Symbiose mit gewissen Heliozoen, Ciliaten, Turbellarien, mit *Hydra viridis* u. a.), **Chl. conglomerata* OLTMANNS (Zellen bis 20 μ im Durchmesser, zu 4, 8, 16 in einer Gallerthülle vereinigt; viele solcher regelmäßigen Kolonien sah ich beisammenliegen, 4 davon waren miteinander verwachsen), **Chl. regularis* OLTMANNS (eine Kolonie von 60 μ im Durchmesser mit 16 Zellen, diese etwa 10 μ dick, in andern Fällen 16—18 μ).

Urococcus insignis KÜTZING (Zellen einzeln, mit Hülle 72 μ dick, ohne diese 48 μ, Hülle 8—14 μ dick, Inhalt gelbbraun; je und je),

**U. insignis* var. *regularis* SCHMIDLE (Hülle 112:80 μ mit 2 Zellen, jede 50—56 μ im Durchmesser, Chromatophor reingrün, ähnlich wie bei *Eremosphaera viridis*; öfter gefunden), **U. Hookerianus* (BERK. et HASS.) (Zelle mit Hülle 56, ohne diese 40 μ, Stiel sehr lang, über 100 μ).

Trochiscia (Acanthococcus) palustris KÜTZING (48—60 μ dick, Stacheln 11 μ lang; je und je), **Tr. spinosa* HANSGIRG (hier je und je), *Tr. papillosa* KÜTZING (ohne Stacheln 32 μ dick, mit diesen 40 μ, bedeutend größer als nach MIGULA, Zellinhalt olivengrün), **Tr. crassa* HANSGIRG (mit Stacheln 48—52 μ dick, diese kegelförmig, am Ende abgestutzt, 8 μ lang, am Grunde 10 μ dick, Inhalt durch Hämatochrom braunrot gefärbt, öfter gefunden, einmal in großer Menge), **Tr. plicata* HANSGIRG (50 μ im Durchmesser, kleinere Form als sonst), **Tr. insignis* HANSGIRG (jüngere Zellen mit dünnerer Hüllmembran, 55—70 μ dick, ältere Zellen, besonders wenn in sukzedaner Teilung begriffen, 80—140, ja 170 μ dick, Hüllmembran 10—24 μ dick, mehrschichtig; hier sehr häufig), **Tr. obtusa* HANSGIRG (45—50 μ dick, Membran 5 μ).

Oocystis Naegelii A. BRAUN (häufig); *Eremosphaera viridis* DE BARY (bis 168 μ dick); **Polyedrium enorme* DE BARY; *Rhaphidium fasciculatum* KÜTZING (= *Rh. polymorphum* FRESEN.) *α-aciculare*, *β-fasciculatum* und *δ-spirale* CHODAT (alle 3 Formen häufig).

Gloeocystis vesiculosa NÄG., **Gl. vesiculosa* var. *alpina* SCHMIDLE (je und je); *Scenedesmus quadricauda* BRÉB., *biiugatus* KÜTZING, *obliquus* KÜTZING (alle 3 Arten, besonders die erste, häufig), **Sc. bidentatus* HANSGIRG (Cönobien vierzellig, alle Zellen beiderseits mit 2 kurzen Zähnen; hier je und je); **Actinastrum Hantzschii* LAGERHEIM var. *fluviatile* SCHRÖDER (Zellen etwa 16 μ lang, zu hohlkugeligen, igelförmigen Haufen vereinigt); *Coelastrum proboscideum* BOHLIN (Cönobium 48 μ dick, Zellen 8 μ); *Kirchneriella lunaris* MÖBIUS (nicht selten).

Pleurococcaceen: **Pleurococcus angulosus* KLEBS var. *irregularis* HANSGIRG (Zellen elliptisch, 32 : 16 μ; je und je); **Inoderma maius* HANSGIRG (Zellen elliptisch-zylinderisch, 8—10 μ dick; je und je).

Protococcaceen: *Protococcus botryoides* KIRCHNER (je und je); *Characium minutum* A. BRAUN (mit Stiel 24—26 μ lang, dieser 6—8 μ, Zelle 6—9 μ dick; an *Sphagnum cuspidatum* je und je).

Hydrodictyonaceen: *Pediastrum Boryanum* MENEGHINI (ein 32zelliges Cönobium; hier selten, da die schönen Zellsternchen dem Plankton angehören).

Sciadiaceen: *Ophiocytium maius* NÄG. (häufig), *O. cochleare* A. BRAUN (8 μ dick, je und je), **O. parvulum* A. BRAUN (spiralig eingerollt, 7 μ dick; nicht häufig).

Confervaceen: *Conferva bombycina* LAGERHEIM f. *genuina* WILLE (Zellen 8 μ dick, 12 μ lang; häufig), *Conf. bombycina* f. *maior* WILLE (bildet weiche, schleimige Flocken, Membran dick, geschichtet, Zellen 15—18 μ dick; sehr häufig).

Ulothrichaceen: *Microspora floccosa* THURET (Fäden 9, aber auch gegen 20 μ dick, an den Querwänden leicht, doch deutlich eingeschnürt; häufig), *M. pachyderma* LAGERHEIM (Zellen 10—11 μ dick, 16 μ lang; ziemlich häufig), *M. stagnorum* LAGERH. (Zellen 8—9 μ dick, 14—16 μ lang, an den Querwänden etwas eingeschnürt), *M. amoena* RABENH. (Fäden 20 μ dick; je und je), **M. amoena* var. *gracilis* WILLE (Fäden 16—18 μ dick; je und je), **M. amoena* var. *crassa* SCHMIDLE (Fäden an den Querwänden deutlich eingeschnürt, 30—32 μ dick, Zellen 40—48, vor der Teilung 50—72 μ lang, Akineten kugelrund oder oval, von einer Strahlenhülle umgeben).

Ulothrix aequalis KÜTZING (Fäden 11 μ dick), *U. aequalis* var. *cateniformis* RABENH., *U. Kochii* (Fäden 18 μ dick) und andere Arten dieser Gattung.

***Mesogerron fluitans* BRAND (Zellen 12 μ dick, ebensolang, vor der Teilung mit 2 deutlich sichtbaren Kernen und doppelt solang, Chromatophor gelbgrün oder braungelb, Faden mit vielen rechtwinkelig abgehenden, rhizoidenartigen Zweigen; hier nur selten gesehen).

**Hormospora irregularis* WILLE var. *palmodictyonea* HANSGIRG (Faden gekrümmt, in andere Algen verschlungen, Schleimhülle 40 μ breit, Zellen zusammengedrückt quer-elliptisch, an den Enden zugespitzt, der Quere nach 14—16 μ, der Länge nach 6—8 μ, Zellhaut dick, alle Zellen gleichartig; ein anderer Faden mit Gallertscheide nur 12 μ breit, Zellen 6 μ breit, unregelmäßig viereckig).

Prasiolaceen: *Schizogonium crispum* GAY (nur einen kurzen, 8 μ dicken Faden gesehen; Vorkommen hier merkwürdig!), *Sch. murale* KÜTZING (nur 3 Fäden dieser Alge gefunden, diese geschlungen, 16 μ dick, einreihig, Reihen größerer wechseln mit Reihen kleinerer Zellen ab, Zellen fast rechteckig, oft einer Konkavlinse ähnlich, größere 18—24 μ, kleinere 6—8 μ breit; Vorkommen hier auffallend!).

Oedogoniaceen: Sie sind mit großer Artenzahl in der Senke vertreten. Mehrere mit Wasser und Pflanzen aus derselben gefüllte Gläser ließ ich den Winter über im kühlen Zimmer stehen und sah zu meiner Freude, daß manche *Oedogonium*-Arten fruchteten, weniger aber die *Bulbochaete*-Arten. Beide können bekanntlich nur mit Oogonien bestimmt werden.

**Oedogonium cardiacum* WITTROCK var. *carbonicum* WITTR. (Oogonium 40 μ dick, kugelig-eiförmig, am Grunde mit herzförmigem, rundlichem Einschnitt; hier ziemlich häufig), **Oed. minus* WITTROCK (Oosporangien niedergedrückt-kugelig, 36—44 μ dick, 28—36 μ lang, Oosporen 28—36 μ dick, 22—26 μ lang, Stielzelle wenig angeschwollen, unter dem Sporangium 16 μ dick, deutlich punktiert, die andern Zellen 9—12 μ dick, bis 80 μ lang, schwächer punktiert, unter der Stielzelle 6 niedrige Kappen; sehr zarte Alge, hier ziemlich häufig), *Oed. echinospermum* A. BRAUN (Oospore kugelig, mit doppelter Membran, die äußere dicht mit pfriemenförmigen Stacheln besetzt; ziemlich häufig), **Oed. sexangulare* CLEVE var. *maius* WILLE (Oosporangien 56 μ lang, 40 μ dick, Zellen 16—21 μ dick, Stützzellen wenig angeschwollen, mit Zwergmännchen behaftet; hier je und je), **Oed. Hystrix* WITTROCK (Oospore ellipsoidisch, mit stacheligem Epispor; hier nicht selten).

Bulbochaete in ziemlich vielen Arten, auf *Utricularia* u. a. Pflanzen angewachsen; Sporen ölhaltig.

Chaetophoraceen: *Microthamnion Kuetzingianum* NÄG. (sehr häufig); **Chlorotylium coriaceum* ZELLER (vegetative Zellen 36 μ lang, 9 μ breit, fruchtende Zellen bis 22 μ breit, 16 μ lang; nur 1 Faden gesehen).

Stigeoclonium falklandicum KÜTZING var. *genuinum* HANSGIRG (Zellen der Hauptfäden 10—11 μ dick, 24 μ lang; häufig), *Stig. tenue* KÜTZING (häufig), *Stig. longipilum* KÜTZING (ziemlich häufig), *Stig. protensum* KÜTZING var. *subspinosum* RABENH. (Zellen des Hauptstammes 10 μ dick; je und je), **Stig. radians* KÜTZING (an *Utricularia intermedia*, dickste Zellen 14 μ; nicht häufig).

Chaetophora pisciformis AGARDH (Fäden an den Querwänden leicht eingeschnürt, Zellen der Hauptäste 12 μ dick, 28 μ lang, der Zweige 8 μ dick, 16 μ lang; häufig).

Draparnaldia plumosa AGARDH var. *pulchella* RABENH. (Zellen des Hauptstammes 44 μ dick, 68 μ lang, untere Zellen der Äste 14 μ dick, 16 μ lang, obere Zellen etwa 8 μ dick, 12 μ lang, Endzellen ohne Haare; je und je), *Drap. glomerata* AGARDH (je und je).

Rhizopoden: *Amoeba proteus* RÖSEL (250—300 μ lang, Kern und kontraktile Vakuole deutlich, Körnchenströmung sehr lebhaft; nicht selten), *A. radiosa* DUJARDIN (ohne Pseudopodien 20 μ im Durchmesser; häufig).

Arcella discoides EHRENBERG und *A. vulgaris* EHRENBERG (beide ungemein häufig, in lebendem Zustand und leere Schalen gefunden, eine der letzteren gefüllt mit *Navicula*-Arten).

Difflugia globulosa Dujard. (leere Gehäuse in Menge, aber auch viele mit lebenden Tieren), *D. piriformis* Perty (häufig), *D. acuminata* Ehrenberg (Gehäuse mit Diatomeenschalen, ohne Dorn 300 μ lang, 160 μ dick; je und je), *D. corona* Wallich (je und je), *D. constricta* Leidy (Gehäuse 80—90 μ breit, hellbraun, 6 Dornen am Hinterende, mit Diatomeenschalen! häufig).

**Pontigulasia incisa* und *spiralis* Rhumbler (erstere nicht selten, letztere seltener).

Lecquereusia spiralis (= Difflugia spiralis Ehrenberg*)* (104 μ lang, hinten 90 μ dick, Mündung 28 μ; häufig).

Hyalosphenia elegans und *Papilio* Leidy (häufig, erstere meist mit rundlichen Eindrücken auf der Schale); *Nebela collaris* und *carinata* Leidy (häufig, die Schale der ersteren aus rundlichen oder vieleckigen Plättchen bestehend, letztere in Kopulation gesehen); *Centropyxis aculeata* Stein (sehr häufig).

Heliozoen: *Actinosphaerium arachnoideum* Penard (72—96 μ im Durchmesser, mit einer großen und vielen kleineren, unregelmäßig gelagerten Vakuolen im Ektoplasma, von Zoochlorellen grün; ein Exemplar mit mehrfacher Beute: 1 Rädertier, *Monura dulcis* Ehrenberg, und mehrere Flagellaten; häufig); *Actinophrys sol* Ehrenberg (48—50 μ Durchmesser, häufig).

Flagellaten: *Rhipidodendron splendidum* Stein (nicht häufig, in großen, schönen Kolonien).

Euglena granulata Lemmermann (88 μ lang, ziemlich häufig), *E. acus* Ehrenberg (häufig), *E. acus* f. *hyalina* (je und je).

Distigma proteus Ehrenberg (mit merkwürdigen metabolischen Bewegungen, häufig); *Anisonema truncatum* Stein (48 μ lang, 32 μ dick, Schleppgeißel sehr lang; nicht selten).

Peridinium umbonatum Stein und *P. minimum* Schilling (beide häufig, ersteres an seinen kreisenden Bewegungen, letzteres an seinem wackeligen Gang in gebrochenen Linien erkennbar).

Ciliaten: *Prorodon niveus* Ehrenberg (mit rötlicher Zellhaut; je und je); *Amphileptus Carchesii* Stein (beim Zerschneiden eines Blattes von *Utricularia intermedia* hatte ich das Vorderteil dieses Tieres zufällig abgetrennt; wie vorher das ganze Infusor, ebenso charakteristisch schlich jetzt dieser Teil umher, wurde mit der Zeit auch wieder zu einem vollständigen Tiere, da im abgeschnittenen Teil ein Stück des vorderen Kerns geblieben war); *Paramaecium bursaria* Focke (mit Zoochlorellen; häufig).

**Spirostomum teres* CLAPARÈDE und LACHMANN (mit Zoochlorellen, also var. *viridis nob.*; nicht selten, s. oben S. 84).

Stentor polymorphus und *caeruleus* EHRENBERG (ersterer häufig, letzterer nicht selten).

Halteria grandinella (O. F. MÜLLER) (sehr häufig); *Uroleptus piscis* (EHRENBERG) mit Zoochlorellen! (je und je), *U. agilis* ENGELMANN; *Gonostomum strenuum* (ENGELM.); *Oxytricha parallela* ENGELM. (häufig); *Vorticella nebulifera* EHRENBERG (sehr häufig).

Rotatorien, Gastrotrichen und andere Metazoen: *Rotifer vulgaris* SCHRANK (sehr häufig), *R. citrinus* EHRENBERG (nicht selten); *Philodina roseola* EHRENBERG (je und je).

Asplanchnopus Myrmeleo EHRENBERG (4 Stück in einem Tropfen gefunden).

**Furcularia longiseta* EHRENBERG var. *grandis* ROUSSELET (längste Zehe 296, kürzere 248 μ; hier je und je).

Diglena catellina EHRENBERG (häufig); *Coelopus porcellus* GOSSE (Körper 200 μ, längste Zehe 126 μ; sehr groß! Je und je); *Scaridium longicaudum* EHRENBERG (370 μ lang mit dem Fuß, sehr schön durchsichtig, Springfuß mit quergestreiften Muskeln; nicht selten); *Stephanops muticus* EHRENBERG, *Diaschiza lacinulata* O. F. MÜLLER (sehr häufig), *Euchlanis triquetra* EHRENBERG (je und je), *Monostyla bulla* GOSSE; *Anuraea aculeata* EHRENBERG var. *valga* EHRENBERG (nicht selten).

Chaetonotus maximus EHRENBERG (häufig), *Ch. Larus* O. F. MÜLLER (ziemlich häufig). *Chaetonotus*-Eier sehr häufig, fast in jedem Wassertropfen; im reifen Ei sieht man das Junge umgeschlagen und schon lebhaft sich bewegend. Ebenfalls fand ich gewisse Eier von Oligochaeten, 40—50 μ im Durchmesser, Hülle 4—5 μ dick, durchsichtig, Dotter rubinrot, meist schon in Furchungskugeln zerteilt.

In einer Blase von *Utricularia intermedia* sah ich 9, in einer andern 4 Stück einer *Cypris*-Art gefangen.

Macrobiotus macronyx DUJARDIN (häufig).

Im Sphagnetum der Senke vor dem Latschenwalde sammelte ich folgende Moose: *Sphagnum papillosum* LINDB., *Sph. medium*, *Sph. teres* var. *squarrulosum*, *Sph. cuspidatum* mit var. *falcatum* und *plumosum* RUSS., dazu noch *Lycopodium inundatum*, goß die Pflanzen mit Regenwasser an und fand darin neben andern folgende bemerkenswerte Mikroorganismen:

„Posthörnchen" (ob **Lyngbya spirulinoides* GOMONT?, Spirale 56 μ im Durchmesser, mit 4 Umläufen, Faden an der äußeren Windung 7 μ dick, Zellen 8—16 μ lang).

Closterium pronum BRÉB. (328 : 10,5 μ); viele mittlere und kleinere *Penium*-Arten, unter ihnen **Penium Heimerlianum* SCHMIDLE (104—130: 32 μ; alpine Form), **P. didymocarpum* LUNDELL (56 : 26 μ; hier sehr häufig), *P. Jenneri* RALFS (28—54 : 16—20 μ, sehr dicke Form!), *P. crassiusculum* DE BARY (36—40 : 18—20 μ, kleine Form, auch größer), *P. rufescens* CLEVE (Zellenden etwas abgesetzt, Membran bräunlich, nicht tiefbraun).

**Cosmarium pseudamoenum* WILLE, Stammform und var. *basilare* NORDSTEDT (52 : 24 μ, Isthmus 15 μ); *Euastrum binale* RALFS var. *elongatum* LÜTKEMÜLLER; **Staurastrum trapezicum* BOLDT (36 : 34 μ, Isthmus 14 μ, kleine Form).

Diatomeen in ziemlich großer Zahl, besonders *Navicula*-Arten und *Caloneis Schumanniana* CLEVE (48 : 13 μ).

**Gonatonema ventricosum* WITTROCK var. *tiroliense* HANSGIRG; **De Barya glyptosperma* WITTROCK (Fäden 12,5 μ dick).

Gloeocystis vesiculosa NÄG., Stammform und var. **alpina* SCHMIDLE.

Conferva bombycina LAGERH. var. *maior* WILLE (in gewöhnlicher Form und im Zustand der Bildung von Ruhezellen, hier Zellhaut sehr dick, geschichtet); *Hormidium flaccidum* A. BRAUN (gefunden am Grunde der Torfmoose, in denen der Keulenpilz *Clavaria inaequalis* wächst).

Assulina seminulum LEIDY (56 : 40 μ, Mündung 16 μ); *Pamphagus mutabilis* BAILEY (96 : 80 μ).

**Peridinium Willei* HUITFELD-KAAS[1] (56 μ lang, 66 μ breit; siehe weiter oben S. 64); *Euglena velata* (zusammengezogen 75 μ lang); *Blepharisma undulans* STEIN (seltenes Infusor, sehr schmal und beweglich).

Moorlachen der Senke vor dem Latschenwalde mit *Sphagnum teres* var. *squarrulosum* und *Sphag. cuspidatum* var. *plumosum*, *Hypnum scorpioides* und *H. trifarium* WEBER und MOHR, mit *Drosera intermedia*, *Utricularia intermedia* und *Lycopodium inundatum*.

Reich an Desmidiaceen (besonders an den Gattungen *Penium*, *Cosmarium*, *Euastrum*) und an Difflugien; auch ziemlich viele Diatomeen, zumal aus der *Navicula*-Gruppe.

Bemerkenswert sind: *Cylindrocystis Brebissonii* MENEGH. (häufig), **Cyl. diplospora* LUNDELL, Stammform und f. *intermedia* SCHMIDLE (60 : 32 μ, tonnenförmig, an beiden Enden meist wie eine Flasche schwach eingedrückt, Zellhaut bräunlich, glatt; ziemlich häufig).

Penium Digitus BRÉB., Stammform und var. **montana* LEMMERMANN (224 : 69 μ, Chlorophor wunderschön gelappt, Lappen mit langen, spitzen,

[1] S. Fußnote S. 119.



am Ende oft gegabelten Fortsätzen, Zellhaut gelbgrün; je und je), *P. Naegelii* BRÉB., *P. Navicula* BRÉB., *P. Jenneri* RALFS (massenhaft), *P. minutum* CLEVE (in Menge), **P. spirostriolatum* BARKER (180 : 24 μ, in der Mitte stark eingeschnürt, mit 3 Ringleisten in jeder Zellhälfte, Längsstreifung normal spiralig; häufig), **P. phymatosporum* NORDSTEDT (42 : 18—20 μ, Zellhaut bräunlich, bei einigen Exemplaren eine Hälfte mit fast geraden, leicht eingebogenen Seiten, die andere kürzer mit konvexen Seiten; hier nicht selten).

**Closterium Pseudodianae* ROY (148 : 18 μ, Enden 3 μ, kleiner als sonst), *Cl. Archerianum* CLEVE (256 : 30 μ, Enden 7,5 μ), *Cl. didymotocum* CORDA, *Cl. pseudospirotaenium* LEMMERMANN f. *typica* LEMM. (288 : 18 μ, Enden 8 μ), *Cl. Kuetzingii* BRÉB.; *Tetmemorus laevis* RALFS (sehr häufig), *Pleurotaenium Trabecula* NÄG. (häufig), *Pleurotaeniopsis De Baryi* (häufig).

Cosmarium connatum BRÉB., *C. Brebissonii* MENEGHINI (32 : 32 μ, Isthmus 12 μ, Zellhälften nieren-trapezförmig, Warzen lang wie kurze Stacheln), **C. latum* BRÉB. var. *minor* ROY et BISS. (80 : 56 μ).

**Euastrum binale* RALFS var. *elongatum* LÜTKEMÜLLER (26 : 19 μ, Isthm. 6,5 μ, Scheitel 13 μ breit; hier ziemlich häufig), **Euastrum venustum* HANTZSCH (24 : 19 μ), *E. Didelta* RALFS var. *sinuatum* GAY (98—112 : 50 bis 56 μ, Isthmus 12 μ), *E. oblongum* RALFS var. *oblongiforme* NORDSTEDT (sehr häufig).

Micrasterias truncata BRÉB. (häufig), **Holacanthum cristatum* LUNDELL var. *depressum* RACIBORSKI (ohne Stacheln 64—74 : 40—64 μ, Isthmus 22—24 μ, Stacheln 16 μ lang, mittlere Anschwellung in jeder Zellhälfte stark hervortretend; bedeutend größer als sonst, vergl. weiter oben S. 88, je und je), **Hol. antilopaeum* (BRÉB.) var. *fasciculatum* LÜTKEMÜLLER (76 : 76 μ, Isthmus 40 μ, viel breiter als gewöhnlich; häufig); *Schizacanthum armatum* LUNDELL (sehr häufig).

Staurastrum polytrichum PERTY (74 : 68 μ, Isthmus 24 μ; je und je), *St. echinatum* BRÉB. (26 : 24 μ, Isthmus 8 μ, kleine Form; nicht selten), **St. senticosum* DELPINO (80 μ lang, 88 μ breit, Isthmus 24 μ, Stacheln 8—10 μ lang; hier je und je), **St. Zachariasii* SCHROEDER (15—16 : 12 bis 16 μ, Isthmus 8 μ, Fortsätze 8 μ lang; hier öfter gefunden).

Hyalotheca dissiliens BRÉB. (häufig); *Desmidium Swartzii* AGARDH var. *amblyodon* RABENH. (Zellen 40 μ breit, 20 μ lang, Fäden einmal mit deutlicher Schleimhülle gesehen; sehr häufig, sogar in einer Blase von *Utricularia intermedia* gefunden!), **Desmidium Swartzii* var. *silesiacum* LEMMERMANN (Zellen 43 μ breit, 16 μ lang; je und je); *Gymnozyga Brebissonii* NORDSTEDT (Zellen nur 16 μ breit, 28 μ lang, also kleiner als sonst; häufig).

Cyanophyceen: *Chroococcus macrococcus* Rabenh. var. *aureus* Rabenh. mit Hülle 60 μ dick, diese geschichtet, 11 μ dick; häufig; **Synechococcus maior* Schröter var. *crassior* Lagerheim (Zellen einzeln, länglich-oval, 44 : 26 μ, merkwürdigerweise in einer Schleimhülle); *Aphanocapsa pulchra* Rabenh.; *Nostoc cuticulare* Bornet et Flahault (auf *Hypnum trifarium*).

Phormidium Retzii Kützing ex p. (Fäden ineinander geschlungen, schön blaugrün, mit Scheide 22—60 μ dick, ohne diese 10 μ, Zellen 6—7 μ lang; je und je) u. a. Arten dieser Gattung; *Hapalosiphon fontinalis* Bornet var. *rhizomatoideus* Hansgirg; *Stigonema ocellatum* Thuret f. *genuina* Hieronymus (Grenzzellen selten).

Zygnemaceen: *Zygnema stellinum* Kirchner f. *genuina* Kirchn. (bildet mit der folgenden Form den schleimigen Schlamm in den mit *Utricularia intermedia* besetzten Moorlachen, wenn fruchtend, bräunliche Rasen), *Zyg. stell.* f. *subtile* Rabenh.; *Spirogyra porticalis* Cleve (Zellen 45 μ dick, bis 296 μ lang).

**Gonatonema ventricosum* Wittrock var. *tiroliense* Hansg. (hier häufig); *Mougeotia parvula* Kirchner (sehr häufig), *M. quadrata* Wittrock (Fäden 11 μ dick; nicht so häufig), *M. gracillima* Wittrock (häufig; Zellen 8 μ dick, etwa 160 μ lang).

Protococcoideen: **Urococcus insignis* Kützing var. *regularis* Schmidle (häufig), **U. Hookerianus* (Berker et Hassall) (Zelle 40 μ dick, mit Schleimhülle 56 μ, Stiel etwa 100 μ lang); *Oocystis Naegelii* A. Braun (Zellen 58—68 : 24—36 μ, Inhalt goldgelb; je und je); *Eremosphaera viridis* De Bary (häufig); *Coelastrum proboscideum* Bohlin (Zellen 6eckig, am Grunde 16 μ breit, mit der polaren Gallertverdickung 12—15 μ lang).

Confervoideen: *Conferva bombycina* Lagerh. f. *maior* Wille (häufig); *Microspora floccosa* Thuret (häufig; die meisten Zellen in palmellaartigen Zuständen); *Ulothrix zonata* Kützing u. a. Arten dieser Gattung.

Aus dem Tierreich: *Difflugia* in verschiedenen Arten, *Lecquereusia spiralis* (Ehrenberg) häufig; *Hyalosphenia elegans* Leidy u. a. Arten, *Nebela carinata* Leidy (häufig); *Arcella vulgaris* und *discoides* Ehrenberg (sehr häufig); *Centropyxis aculeata* Stein (häufig); **Clypeolina marginata* Penard (72 : 56 μ); *Euglypha ciliata* Leidy (90 : 64 μ; je und je).

***Peridinium Willei* Huitfeld-Kaas (56 : 56 μ).

Paramaecium bursaria Focke (mit Zoochlorellen); *Callidina vorax* Janson (im Moos lebendes Rädertier); *Chaetonotus maximus* Ehrenberg (häufig); *Macrobiotus macronyx* Dujardin (häufig).

3. Der Latschenwald.

Wir kommen zum interessantesten Vegetationsbilde des Dornachriedes, zum Latschenwalde, im Munde der Anwohner kurzweg „Das Dornach“ genannt. Schon von der Landstraße aus hat er sich uns im Nordwesten als dunkler, rechts und links von hohem Fichtenwald umrahmter Hintergrund der Senke bemerklich gemacht. Während aber im Nordosten ein Streuwiesenstreifen, gebildet aus Vagineten, Polytricheten, Eriophoreten und Molinieten, Latschen- und Fichtenwald voneinander trennt, stößt jener im Nordwesten unmittelbar, doch scharf abgegrenzt, an den hohen Fichtenbestand des Schlages Dornach. Die Grenzlinie zwischen beiden ist durch einen Graben markiert, der die Fortsetzung des den nordwestlichen Teil der Senke durchziehenden, mit *Callitriche stagnalis* und *vernalis*, *Myosotis caespitosa* u. a. Pflanzen besetzten Grabens bildet.

Bedingt wird das scharfe Abschneiden des Latschenmoors hier durch das Ansteigen des Bodens, der sich zu einem bewaldeten, mit erratischen Blöcken bedeckten Schotterhügel erhebt, dem Grenzhügel zwischen Dornachried und Vorseegebiet. Der von der Spitze des in die Senke einspringenden Walddreiecks an die südwestliche Ecke des Latschenwaldes hinziehende Erlenbruch setzt sich auf der Grenze des letzteren gegen den Fichtenwald hin fort und ist hier gemischt aus Schwarzerlen und Birken (meist die echte Moorbirke, *Betula pubescens*). Diese Grenzzone trägt einen größeren Bestand von *Lycopodium annotinum*, ähnlich, wie wir ihn im Fichtenwalde der Ostseite des Vorsees und im Grenzgebiet des Dolpenrieds sehen. Seinen Moosteppich bilden Ast- und Torfmoose; am Grenzgraben herrschen letztere vor, besonders Bestände von *Sphagnum medium*, die wir auch in den Fichtenwäldern am Ostrande des Dornachrieds und am Südostufer des Vorsees finden. — Am Holzwege, der über den bewaldeten Hügel zwischen Vorsee und Dornachried hinzieht, bemerken wir einen größeren Bestand von *Sarothamnus scoparius*, zur Blütezeit im Mai und Juni eine Zierde des Waldes.

Betreten wir von der Senke aus den Latschenwald. Am besten benützen wir den am Hauptkanal hinziehenden Fußpfad. Von einem Lustwandeln durch diesen Moorwald, wie wir es in einem gewöhnlichen Forchen- oder Fichtenwald gewohnt sind, ist keine Rede. An den meisten Stellen bilden die manns- oder doppelt mannshohen Latschen oder Moorkiefern (*Pinus montana* var. *uncinata*) einen fast undurchdringlichen Urwald. Das Begehen desselben ist nicht nur durch das sparrige, oft dürre Geäst der in dichtem Schluß beisammenstehenden höheren Latschen, durch niedrige, rundliche Büsche bildende Kusselformen dieses Nadel-

holzes erschwert, sondern namentlich auch durch die Bodenbeschaffenheit, durch die Bulte (Haufen) und nassen Schlenken (Vertiefungen) zwischen ihnen. Jene verleihen der Oberfläche des Waldbodens ein Aussehen, als hätten hier Tausende von Riesenmaulwürfen ihre Wühlarbeit getan. Allein diese bis Meterhöhe erreichenden Bulte sind das Werk der schwachen, aber in schwellenden Rasen üppig emporwachsenden Torfmoose. Herbeigewehter Staub verbindet ihre abgestorbenen Stengel zu festen Haufen, während ihre Spitzen in ewiger Jugend fortwachsen. Mit ihnen überzogen, leuchten die Bulte in lichtgrünem, purpur- oder rosenrotem Glanze. Kleinere, horstartige Bulte werden gebildet von den blaugrünen, mit haarartigen Blättern, im Vorsommer mit Wollschöpfen geschmückten Rasen von *Eriophorum vaginatum.*

Größere *Sphagnum*-Bulte sind meist von einer Moorkiefer, kleinere von einem Heidelbeerstrauch (dieser kommt jedoch mehr nur am Rande des Latschenwaldes vor), häufiger von einem Moorheidelbeerstrauch *(Vaccinium uliginosum)* gekrönt. An diesen Holzpflanzen wuchern die genügsamen Torfmoose empor, ihre unteren Teile immer mehr in die Erde begrabend, so daß beim Abholzen und Torfstechen (was jedoch im größeren, dem Staat gehörigen Teil unseres Latschenwaldes noch nicht geschehen ist) der Unterstock mehr Holz liefert als der Oberstock. Im Schatten der dem Moosbult entwachsenen Latsche gedeihen *Andromeda*, *Vaccinium Oxycoccos*, *Vitis idaea*, *Myrtillus* und *uliginosum* in üppiger Fülle. Zur Blütezeit gleicht der Bult einem runden, in wunderbarer Pracht glänzenden Blumenbeete, zur Fruchtzeit einem mit Korallen besäten Polster oder mit blauschwarzen Beeren behangenen Gärtchen von Zwergobstbäumen.

Da und dort sind es seltsame Gestalten, die der Latschenwald hervorgebracht hat. Abgestorbene Stämme ragen greisenhaft mit flechtenüberzogenen Ästen und Aststümpfen aus dem dunklen Grün ihrer jüngeren, lebensfrohen Nachbarn hervor; andere nehmen eine schiefe Stellung ein oder sind von der Schneelast des Winters zur Erde gebeugt. Seltener stehen mehrere (5—8) Exemplare, aus einem Stamm entsproßt, beisammen.

Merkwürdige Formen zeigen auch die Vaccineen des Latschenwaldes, unter ihnen besonders die im Sommer zugleich mit Blüten und Früchten geschmückte, hier sehr häufige Preiselbeere. Statt einen Fruchtansatz zu treiben, sind die Blüten in monströse Gebilde ausgewachsen, doch so, daß man die einzelnen Teile noch gut erkennen kann; blaßrot gefärbt und weiß bestäubt, haben sie Ähnlichkeit mit Zuckerbackwerk. Der Preiselbeerpilz (*Exobasidium Vaccinii* WORONIN)

hat diese Verwandlung zustande gebracht. Mit Vorliebe befällt er die Blätter von *Vaccinium Vitis idaea*, vergrößert sie und treibt sie zu dickfleischigen, elliptischen, brüchigen Gebilden auf. Aber, wie schon weiter oben gesagt, sind nicht nur die Preiselbeerpflanzen, sondern besonders auch die Moosbeere, weniger die Heidel- und Rauschbeere, am seltensten der Moor-Rosmarin der Infektion durch genannten Pilz ausgesetzt und werden von ihm umgestaltet.

Die Moosbulte des Latschenwaldes prangen meist im Purpurrot der männlichen Pflanzen von *Sphagnum medium*, oder im Rosenrot von *Sphag. acutifolium*, oder sie tragen die hellgrüne, weißliche oder bläulichgrüne, oft auch bräunlich beduftete Farbe von *Sphag. cymbifolium*, seltener von *Sphag. papillosum*. Da und dort mischen sich in die Torfmoose der Bulte auch Widertonmoose, vor allen *Polytrichum strictum*, seltener *P. gracile*, das ebene Flächen liebt. Aus dem Samt der *Sphagnum*-Polster leuchten massenhaft die Rubinen von *Drosera rotundifolia* hervor. Die nassen Schlenken sind mit den gelbgrünen Rasen von *Sphagnum recurvum* Palis, *Sphag. teres* (auch var. *squarrulosum* findet sich zuweilen hier) und *Sphag. cuspidatum* (besonders var. *falcatum*) erfüllt. Aus ihnen sticht häufig, zumal auf Fußpfaden und Rehfährten, *Rhynchospora alba*, nicht selten auch *Carex echinata* Murray (= *C. stellulata* Good.) hervor, während auf größeren Torfmoosflächen, freilich selten, die zarte (im Reichermoos bei der Waldburg jenseits des Schussentals ziemlich häufige) **Carex pauciflora* Lightfoot ihre wenigblütigen, kurzen Halme aus dem Moose aufsprießen läßt. Aus den nassen Schlenken blitzen uns auch von kleineren und größeren Beständen die mit roten Drüsenköpfchen wie mit Karfunkeln besetzten Blätterbüschel von *Drosera intermedia* entgegen. Wo *Andromeda* an sehr nassen Stellen wächst, hat sie, wie schon bei der Beschreibung der Senke gesagt, meist breitere, am Rande nicht rückwärts gerollte Blätter. An trockeneren Stellen mischen sich in die *Sphagnum*-Rasen Bestände der Renntierflechte *(Cladonia rangiferina)*.

Verfolgen wir den Hauptgraben, der in nordwestlicher Richtung mitten durch den Latschenwald zum Blindsee führt und dessen Wasser ableitet. Aus dem geheimnisvollen Dunkel, das die Moorkiefern über den Kanal verbreiten, leuchten von offenen Wasserflächen in schneeweißem Glanze schöne Nymphenblumen *(Nymphaea alba)* zwischen großen, dunkelgrünen, fettglänzenden Schwimmblättern hervor. An andern Stellen ist der Wasserspiegel durch den Teich- und Frühlings-Wasserstern *(Callitriche stagnalis* und *vernalis)*, weithin durch flutende Torfmoose (*Sphagnum cuspidatum* var. *mollissimum*, gemischt mit *Sph. quinquefarium* Warnst. und *Sph. riparium* Aongstr.) verdeckt. Zu

diesen schwimmenden oder im Schlammgrund verankerten Pflanzen gesellen sich stellenweise als Verlanderinnen des Grabens *Carex rostrata*, seltener *C. vesicaria*.

Gehen wir unserem Abzugsgraben weiter nach, so gelangen wir endlich zum langgestreckten, nicht kreisrunden Blindsee des Dornachrieds, der tief versteckt in der Nordwestecke des Latschenwaldes liegt. Im Sonnenschein bietet er einen prächtigen Anblick. Bräunlich schimmert seine Wasserfläche und spiegelt den umgebenden Latschenwald geheimnisvoll wider. Besonders schön wirkt der mit höheren Latschen, einigen Fichten und Birken bestandene nördliche Hintergrund des Weihers. Wundervoll heben sich die blendendweißen Seerosen des südlichen Teils vom Wasserspiegel ab. An einigen Stellen hat hier die „Allerweltsverlanderin“ *Carex rostrata* WITHERING ihre Vorposten tief ins Wasser hineingetrieben. Im Frühling, bei lang andauernder Nässe auch im Sommer und Herbst, ist es lebensgefährlich, sich dem Blindsee zu nähern. Tief sinkt nicht nur der Fuß, nein der ganze Mann in die wassergetränkten *Sphagnum*-Rasen ein; nur auf Horsten von *Eriophorum vaginatum*, auf höheren Bulten, die mit *Polytrichum strictum* besetzt sind, oder auf ausgebreiteten Latschenkrüppeln, die die *Sphagnum*-Bulte des in eigentlichem Sinne uferlosen Weihers krönen, kann man festeren, nicht aber trockenen Fuß fassen. Ohne durch Brettersohlen verbreiterte Wasserstiefel an den Füßen ist es durchaus nicht ratsam, vom nassen Ufer aus weiter gegen die offene Wasserfläche vorzudringen.

Von Torfmoosen der Uferzone des Blindsees bestimmte ich: *Sphagnum quinquefarium* WARNST. (der rote Holzkörper schimmert prächtig durch die farblosen Rindenzellen hindurch), *Sph. cuspidatum* EHRH. var. *mollissimum* RUSS., *Sph. teres* AONGSTR. var. *squarrulosum* SCHLIEPH. Reich besetzt sind die Torfmoosrasen mit *Drosera rotundifolia* und *intermedia*; beide Arten, besonders aber letztere, dringen mit flutendem *Sphagnum* (vorzugsweise mit den langen, dünnen Stengeln von *Sph. cuspidatum* var. *mollissimum*) tief ins Wasser vor und lassen im Sonnenschein ihre zahlreichen Edelsteine aufblitzen. Auch *Vaccinium Oxycoccos* und *Andromeda* waten tief in den Sumpf der Uferzone hinein, sie einigermaßen festigend und verlandend. Die Hauptverlanderin des Blindsees aber (abgesehen von der schon genannten, hier jedoch nicht häufigen *Carex rostrata*) ist *Scheuchzeria palustris*, die am Nordende in einem großen Bestand das Ufer säumt und es im Juni mit ihren kleinen, gelblichgrünen Blütentrauben, später mit den linsengroßen, zu 3 aus jeder Blüte hervorgegangenen Kapseln schmückt.

Mikroorganismen des Latschenwaldes.

An solchen ist das nährstoffarme Wasser des Dornach-Blindsees, sowie das langsam fließende seines Abzugsgrabens natürlich nicht so reich wie z. B. das nährstoffreiche Wasser des im mineralischen Randgebiet liegenden Blindsees des benachbarten Dolpenriedes; doch ist jenes auch nicht gerade arm an Mikroorganismen, jedenfalls nicht hinsichtlich der Individuenzahl, zumal der beiden Desmidiaceen-Arten *Closterium pronum* und *Holacanthum antilopaeum* var. *fasciculatum*, die beide hier ungemein häufig sind. Dagegen stellen die Kieselalgen in dem bräunlichen Moorwasser kein großes Heer; doch sind einige Arten von *Navicula* und *Melosira varians* AGARDH ziemlich häufig zu finden.

Desmidiaceen: *Penium oblongum* DE BARY (136 : 32 μ) und andere Arten dieser Gattung, im Blindsee nicht selten; *Closterium pronum* BRÉB. (320—480 : 9 μ, nur ein bewegliches Körperchen in der Endvakuole) und var. *Fresenii* RABENH.; **Holacanthum antilopaeum* (BRÉB.) var. *fasciculatum* LÜTKEMÜLLER (durch die 16 μ langen Stacheln sehr geeignet, sich in den weichen Torfmoosrasen festzuhalten); **Cylindrocystis sparsipunctata* (= *Disphinctium sparsipunctatum* SCHMIDLE; 18 : 8 μ; im Blindsee je und je).

Cyanophyceen: „Posthörnchen" (ob **Lyngbya spirulinoides* GOMONT?) im Blindsee; **Aulosira laxa* KIRCHNER (im Blindsee häufig an den Köpfen von *Sphagnum teres* var. *squarrulosum* gefunden); **Microchaete Goeppertiana* KIRCHNER (vegetative Zellen 5 μ dick, Dauerzellen ebenso dick, 19 μ lang; im Blindsee je und je).

Chlorophyceen: *Gonatonema ventricosum* WITTROCK (Zellen 8,5 μ dick, bis 160 μ lang; im Blindsee je und je); *Mougeotia parvula* KIRCHNER und *M. gracillima* WITTROCK; *Trochiscia multangularis* KÜTZING (vieleckig oder rundlich, 40—50 μ im Durchmesser; im Abzugsgraben); *Oocystis geminata* NÄG. (Zellen eiförmig, 36 : 28 μ, auch schmäler, allein oder zu zweien in der blasig erweiterten Mutterzellmembran).

Rhizopoden: in ziemlich großer Zahl. *Arcella vulgaris* EHRENBERG („Tortenform" mit Eindrücken an den Seitenwänden des Gehäuses), *A. discoides* EHRENBERG (beide häufig); *Difflugia piriformis* PERTY (aus einem Gehäuse streckten sich 2 Pseudopodien, das eine gerade, dolchförmig, von grünen Algen erfüllt, das andere breit abgerundet lappig, hyalin), *D. globulosa* DUJARDIN und *acuminata* EHRENB.

Nebela collaris und *carinata* LEIDY; *Hyalosphenia elegans* (Gehäuse mit Eindrücken) und *Papilio* LEIDY; *Euglypha ciliata* LEIDY; *Pamphagus mutabilis* BAILEY (112 : 88—96 μ, Mündung 25 μ; sehr häufig).

Flagellaten: *Distigma proteus* EHRENBERG (häufig); *Tropidoscyphus octocostatus* STEIN (häufig).

Von Metazoen sind zu nennen: das Rädertier *Callidina vorax* JANSON (Moosform) und das Bärtierchen *Macrobiotus macronyx* DUJARDIN, sowie einige Cyclopiden und Daphniden.

Mehrmals fand ich im Abzugsgraben die beim Bibersee erwähnten gabelförmigen, kräftigen Spongiennadeln.

Die oben genannten Torf- und Widertonmoose von Bulten und Schlenken des Latschenwaldes, gesammelt Ende September, ließ ich, mit Regenwasser angegossen, einige Wochen stehen. Das Wasser roch sehr sauer und wies folgende Mikroorganismen auf: *Chroococcus macrococcus* RABENH. var. *aquaticus* HANSGIRG; *Stigonema hormoides* BORN. et FLAH. (nur einen unverzweigten Faden gesehen, Scheide deutlich, Zellen 15—16 μ dick).

Penium Jenneri RALFS (61 : 20 μ; sehr häufig); **Chlorella simplex* MIGULA (Zellen 8 μ dick, rundlich oder polygonal), **Trochiscia insignis* HANSG. (nur 51 μ im Durchmesser), *Oocystis Naegelii* A. BRAUN (nur einzeln gesehen, 40 : 20 μ, einmal sehr groß, 64 : 32 μ, fast walzenförmig mit abgerundeten Enden, Zellhaut gelbbräunlich); viel Pollen von der Latschenkiefer.

Difflugia lobostoma LEIDY (Schale eiförmig, Mündung 8lappig), *Hyalosphenia cuneata* STEIN, *H. tincta* LEIDY (96 μ lang, 76 μ breit, Mündung 24 μ), *H. Papilio* LEIDY (mit Zoochlorellen), *Euglypha ciliata* LEIDY, *Assulina seminulum* LEIDY; das Rädertier *Callidina vorax* JANSON.

4. Wolpertswender Anteil des Dornachrieds.

Im Nordosten grenzt ein tiefer Graben ein größeres Stück des Dornachrieds vom sumpfigen Latschenwald ab. Wie schon gesagt, ist dieser Staatseigentum; dagegen gehört der nun zu besprechende Teil den Bauern von Wolpertswende und wird von ihnen auf Torf abgestochen, in den Randpartien auch schon landwirtschaftlich angebaut. Abzugsgräben entwässern diesen Teil und haben das Vegetationsbild desselben in kurzem bedeutend verändert.

Betreten wir dieses Moorgebiet vom Waldhügel her, der den Vorsee vom Dornachried trennt. Der Nordrand und die angrenzenden Teile sind mit stattlichen Eichen *(Quercus Robur)*, mit *Populus tremula*, *Betula pubescens* und *verrucosa* (erstere vorherrschend), *Alnus glutinosa*, *Rhamnus Frangula*, *Salix cinerea*, mit *Lysimachia vulgaris*, *Campanula patula*, an sehr trockenen Stellen mit *Hypericum perforatum* besetzt. Weiter vom Rand entfernt folgt ein größerer Kiefernbestand *(Pinus silvestris)*

mit viel *Pirus aucuparia* als Unterholz. Latsche und Fichte sind hier selten; häufiger ist die Birke, zumal die Ruchbirke. Größere Bäume derselben bieten aber einen unschönen Anblick, da sie, wie überhaupt die Birken der ganzen Gegend, zur Besenreisnutzung gestutzt werden. Im Herbst 1913 wütete in diesem Kiefernbestand ein Waldbrand, der viele Bäume zerstörte oder doch stark beschädigte. Das Unterholz des lichten Waldes wird von Himbeere, Besenheide, Heidel- und Preiselbeere gebildet; einen wohltuenden Kontrast gegen ihr glänzendes Grün bildet das zarte Blaugrün der Rausch- oder Moorheidelbeere *(Vaccinium uliginosum)*, die sich hier häufig findet. An ihr, wie auch an den andern Vaccineen, beobachten wir nicht selten den Pilz *Exobasidium Vaccinii.*

In stattlichen Exemplaren steht überall, besonders schön an Gräben, der dornige Schildfarn *(Aspidium spinulosum)*; aus jenen ragt mannshoch *Typha latifolia* hervor. Wo an feuchten Stellen die Torfmoose Platz greifen, sind es die Arten *Sphagnum medium*, *cymbifolium* (seltener *papillosum*), *acutifolium*, *cuspidatum*, in nassen Vertiefungen auch die Wasserformen dieser Art, var. *mollissimum* (in Gräben), *falcatum* und *plumosum* (in Lachen). Im trockeneren Sphagnetum herrscht *Drosera rotundifolia*, im nassen *D. intermedia* vor; in Stichen und Schlenken bildet dieses größere Bestände. Im Sphagnetum treffen wir auch da und dort noch die Moosbeere *(Vaccinium Oxycoccos)*. — Gegen den Fichtenwald des Ostrandes hin greift das Molinietum des letzteren auch in den Wolpertswender Teil des Dornachrieds ein und ist hier gemischt mit *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Eriophorum alpinum* und *vaginatum*, *Carex rostrata* und *filiformis*, *Potentilla silvestris* und *Aspidium spinulosum*. Stellenweise macht sich im Sommer ein kleines Eriophoretum, gebildet von *Eriophorum polystachium*, durch seine rostroten Blätter bemerkbar.

Die Grabenflora weist außer *Typha latifolia*, *Carex rostrata* und *filiformis* nicht selten *Sparganium minimum* und *Potamogeton pusillus* auf. Die Blätter der letzteren Art sind gewöhnlich 2—3 mm breit und 3rippig, gehören also der f. *maior* Fries an. Als Seltenheit fand ich in einem Graben mit *Sparganium minimum* den interessanten *Juncus lamprocarpus* f. *fluitans*. *Utricularia vulgaris* ist eine nicht seltene Schwimmpflanze dieser Gräben.

Gegen Wolpertswende hin wird das Torfmoor stellenweise in Kulturland umgewandelt. Angeregt durch den Moorkulturtechniker Dr. Paulus haben die Bauern hier Versuchsfelder mit Kartoffeln und Erbsen angelegt. Bekanntlich sind alle Leguminosen, besonders die Papilionatae, an den Wurzeln mit dem Pilz *Rhizobium leguminosarum* symbiotisch

verbunden, besitzen die Fähigkeit, aus dem Boden Stickstoff zu assimilieren und verbessern ihn durch ihre in der Erde bleibenden Knöllchen. Ein vorjähriges, jetzt brachliegendes Kartoffelfeld fand ich mit *Polygonum Convolvulus*, *Scutellaria galericulata*, *Stellaria uliginosa* MURRAY, *Linaria vulgaris*, *Campanula patula* (Blüten weiß) u. a. Pflanzen bestanden.

Mikroorganismen des Wolpertswender Teils aus Moorgräben und nassen Schlenken.

Diatomeen in ziemlich großer Zahl, besonders *Navicula*-Arten und *Tabellaria flocculosa*.

Von Desmidiaceen: *Penium cucurbitinum* BISS. (56 : 24 μ; häufig), *P. oblongum* DE BARY (136 : 32 μ; Chromatophoren fiederlappig), *P. Jenneri* RALFS (56—72 : 24 μ); *Closterium moniliferum* EHRENBERG (400 : 40 μ); **Tetmemorus granulatus* RALFS f. *basichondra* SCHMIDLE (108 : 22 μ), *Tet. Brebissonii* RALFS (sehr häufig).

Von andern Algen: „Posthörnchen" (ob **Lyngbya spirulinoides* GOMONT?); *Eremosphaera viridis* DE BARY; *Conferva bombycina* LAGERH. f. *genuina* WILLE, *Microspora floccosa* THURET; *Chaetopeltis orbicularis* BERTH. (Thallus 560 μ im Durchmesser; auf *Potamogeton pusillus*), *Coleochaete orbicularis* PRINGSHEIM (auf Wurzeln von *Lemna minor*).

Aus der Tierwelt: *Arcella vulgaris* und *A. discoides*, *Euglypha ciliata* LEIDY (Schale nur 48 : 32 μ).

Euglena viridis EHRENBERG, *E. velata* KLEBS, *E. deses* EHRENBERG.

Prorodon teres EHRENBERG, *Stentor igneus* und *St. niger* EHRENBERG, *Vorticella nebulifera* EHRENBERG.

Rotifer vulgaris SCHRANK, *Callidina vorax* JANSON; *Chaetonotus maximus* EHRENBERG.

2. Das Dolpenried.

Südlich von Blönried, einem kleinen oberschwäbischen Dorfe, das den zwischen Aulendorf und Altshausen gelegenen Bahnhof mit Steinenbach gemeinschaftlich hat, liegt, 575 m ü. d. M., versteckt in einem größeren Fichtenwalde das Dolpenried. Leicht erreichbar ist es von den beiden Ortschaften Blönried und Stuben. Mitten durchs Ried geht ein guter Fahrweg, der zur Abfuhr des auf seinem nordöstlichen Teile gestochenen Torfes dient.

Ursprünglich, wie wohl alle oberschwäbischen Riede, ein Flachmoor, das sich auf undurchlässigem Grunde in zentripetaler Folge aus

einem größeren Weiher entwickelt hat, trägt es nun in seinem größten Teile entschieden Hochmoorcharakter. Von welcher Seite wir auch das Dolpenried betreten, sofort macht sich ein entschiedener Kontrast gegen die Vegetation der Umgebung geltend; die Hochmoorflora tritt auf: ein dunkelgrüner, meist aus niedrigen, rundlichen, nur am Rand oder an höher gelegenen, nährstoffreicheren Stellen aus 3—5 m hohen Latschen- oder Hakenkiefern *(Pinus montana* var. *uncinata)* bestehender Moorwald, da und dort, besonders in den Randpartien, mit blaugrünen Waldkiefern *(P. silvestris)*, mit warzigen und weichhaarigen Birken *(Betula verrucosa* und *pubescens)*, am Weggraben allerdings auch mit *Salix cinerea* und *viminalis* untermischt. Der Boden des Latschenwaldes ist mit Torfmoosen (am häufigsten sind *Sphagnum cymbifolium*, *medium*, *papillosum*, *acutifolium*, *subsecundum*, *contortum* und *cuspidatum*) und mit Widertonen bedeckt (meist *Polytrichum strictum*, hauptsächlich auf Bulten, und *P. gracile*, besonders in alten Stichen, seltener *P. commune*).

Den Einschlag in dieses Sphagnetum bilden neben *Drosera rotundifolia* in erster Linie Ericaceen (*Vaccinium Oxycoccos*, *Vitis idaea*, *Myrtillus*, *uliginosum*, *Calluna vulgaris*, an feuchten Stellen auch noch *Andromeda polifolia*; Stengel und Blätter, sogar Blüten und Früchte sämtlicher Vaccineen sehen wir nicht selten durch den Schmarotzerpilz *Exobasidium Vaccinii* WORONIN entstellt); ferner *Melampyrum pratense*, meist die rotbraune var. *paludosum* GAUDIN, *Potentilla silvestris*, *Eriophorum alpinum* (seltener), *E. latifolium* und *vaginatum* (die horstartigen Rasen der letzteren Art treten besonders schön in alten Stichen hervor) und *Molinia caerulea*. Der südwestliche, etwas ansteigende, daher stark ausgetrocknete Teil des Latschenwaldes ist mit einem schönen Callunetum bedeckt, das stellenweise kleinere Flechtenbestände von *Cladonia rangiferina*, *macilenta* und *coccinea* birgt. Öfter fand ich an der Besenheide die zierlichen, schwach haselnußgroßen Kinderstuben der Pillenwespe *(Eumenes pomiformis)*.

Da, wo der niedrige Latschenwald sich vom hohen Fichtenwald absetzt, tritt, zumal im Grenzgraben gegen Blönried hin und in seiner Umgebung, der sprossende Bärlapp *(Lycopodium annotinum)* in weitgedehnten, dichtrasigen Beständen auf.

Nach der bisherigen Schilderung können wir das Dolpenried im unteren Teil als ein Sphagneto-Pinetum, im oberen als ein Calluneto-Pinetum bezeichnen, Bestände, die infolge starker Entwässerung für den Botaniker kein großes Interesse mehr haben. Was diesem Riede jedoch einen besonderen Reiz verleiht, ist der B l i n d s e e an seinem, in mineralischen Boden auslaufenden Nordende. Am besten findet man

ihn, wenn man von der Hütte, die etwa in der Mitte der Abfuhrstraße liegt, rechts nach Nordwesten abzweigt. Ein Blindsee im eigentlichen Sinne des Wortes ist er nicht mehr; denn an seinem Nordostende wird sein Wasser durch einen ziemlich tiefen Graben abgeleitet, so daß fast nirgends mehr ein offener Wasserspiegel zu sehen ist. Aber gerade dieser Umstand im Verein mit der Lage des Weihers nahe der Moorgrenze ist es, der eine interessante Vegetation hervorgerufen hat, zumal, was die Mikroorganismen betrifft.

Der jetzige Blindsee ist der völliger Verlandung entgegengehende Rest des einstigen viel größeren Weihers, aus dem sich das ursprüngliche Flachmoor entwickelt hat. Bei dessen Emporwachsen aus dem Wasser setzte sich auf ihm ein Hochmoor an, zunächst hauptsächlich von Torfmoosen gebildet, also ein Sphagnetum. Bekanntlich wachsen die Torfmoose gern in Bulten (Haufen). Auf diesen konnten später Hochmoorsträucher (wie *Vaccinium Oxycoccos*, *Myrtillus*, *uliginosum*, *Vitis idaea*, *Andromeda*), zuletzt Moorkiefern oder Latschen Fuß fassen. Die *Sphagnum*-Polster überwucherten mit der Zeit auch die etwas ansteigende Umgebung des verlandenden Weihers, und so breitete sich das Hochmoor auch über die höhergelegenen Teile aus.

Der Blindsee des Dolpenrieds trägt jetzt den Charakter eines mit Schwingrasen bedeckten Sumpfes. Sie sind hauptsächlich von Torfmoosen (Sphagnaceen), weniger von hygrophilen Astmoosen (Hypnaceen) gewoben. In den trügerischen Moosteppich eingestickt finden sich folgende Blütenpflanzen: *Erythraea pulchella* (selten im Sphagnetum des Südwestens), *Vaccinium Oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia* (an etwas trockeneren Stellen), *D. intermedia* (in Lachen), *Parnassia palustris*, *Scheuchzeria palustris* (hier freilich selten fruchtend), *Carex filiformis*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum alpinum* und, was besonderer Beachtung wert, die schöne, interessante, tiefere Lachen bewohnende *Utricularia intermedia* mit blattlosen, aber große Schläuche tragenden bleichen Erdsprossen und 2zeilig beblätterten, in der Regel blasenlosen Wassersprossen, endlich die seltsame, über Torfmoos- und Seggenrasen sich hinschlängelnde, schildblätterige Doldenpflanze *Hydrocotyle vulgaris*. Von blütenlosen Pflanzen sind in den Schwingrasen eingesprengt: der Hochmoorpilz *Galera hypni* var. *sphagnorum*, gegen das festere Ufer hin auch schmächtige, meist unfruchtbare Exemplare von *Aspidium spinulosum*.

Das verlandete Südostufer des Blindsees bildet ein schönes Vaginetum (gebildet von *Eriophorum vaginatum*), während die wasserreichere, etwas tieferliegende Nordseite, an deren östlicher Ecke der Abfluß-

graben beginnt, ein stattliches Typhetum (von *Typha latifolia*) aufweist, das im Sommer und Herbst im Schmucke seiner samtenen „Kanonenwischer“ prangt. In diesen Rohrkolbenbestand mischen sich oder schließen sich daran an: hohe Seggenbulte von *Carex stricta*, ferner *Equisetum limosum*, da und dort *Phalaris arundinacea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum alpinum*, *Juncus acutiflorus* Ehrh. und *J. Lersii* Mars. (die 4 letzten Arten bestandbildend), die beiden Doldenpflanzen *Angelica silvestris* und *Peucedanum palustris* (letztere zerstreut im ganzen Sumpfe, besonders auch in dem von *Carex filiformis* gebildeten Seggenbestande). Im Südwesten befindet sich ein stattliches Magnocaricetum aus *Carex rostrata* With., gemischt mit *C. echinata* Murray, sowie mit dem hier schön fruchtenden *Aspidium spinulosum*. In stattlichen Exemplaren säumt dieser das Nordostufer des Blindsees wie auch den dortigen, mit *Carex acuta* bestandenen Graben. Diesen besetzen ferner einige Büsche von *Salix cinerea* und *Populus tremula*, während das Nordwestufer des Blindsees ein schönes Eriophoretum aus *Eriophorum latifolium* und, von demselben umschlossen, einen kleinen Bestand der echten Sumpfwurz *(Epipactis palustris)* trägt. Der Abflußgraben des interessanten Sumpfes birgt hübsche Exemplare von *Utricularia vulgaris* (oder *neglecta*? Ich sah sie nicht blühend), deren Stengel und Blätter die wundervolle Fadenalge *Draparnaldia glomerata* im Verein mit der von einer starken Schleimhülle bescheideten Blaualge *Stigonema ocellatum* Thuret schlüpfrig macht.

Nach dieser übersichtlichen Schilderung der Pflanzendecke des Dolpenrieds soll in Folgendem eine Zusammenstellung der Mikroorganismen gegeben werden, die meine, allerdings spärlichen Untersuchungen auf ihm festgestellt haben. Immerhin mag sie einen Beweis dafür liefern, daß die Kleinwelt dieses, wenn auch ziemlich trocken gelegten Moores doch noch eine reichhaltige, teilweise sogar sehr interessante ist, zumal die des Blindsees und seines Abzugsgrabens.

Desmidiaceen: *Penium interruptum* Bréb. (240 : 52 μ, Endvakuolen deutlich, mit einem tanzenden Körperchen), *Pen. Digitus* Bréb. (häufig), **Pen. Digitus* var. *montana* Lemmermann (234—272 : 67—70 μ, Zellen gegen die Enden stark verschmälert), *Pen. Libellula* Nordst. (376—448 : 48 μ, häufig), **Pen. Libellula* var. *interrupta* West (124 : 48 μ), **Pen. annulatum* Archer (56 : 24 μ, sehr charakteristisch).

Closterium Dianae Ehrenberg, **Cl. Pseudodianae* Roy, *Cl. Venus* Kützing (120 : 9,5 μ, Enden 3 μ), *Cl. Jenneri* Ralfs, *Cl. Ehrenbergii* Meneghini, *Cl. Lunula* Ehrenberg, **Cl. Lunula* var. *cuneatum* Gutw.

(634 : 84 μ, Enden 16 μ), *Cl. lanceolatum* KÜTZING, *Cl. acerosum* EHRENBERG, *Cl. acerosum* var. *elongatum* BRÉB., *Cl. Archerianum* CLEVE (nur 176 : 17 μ), *Cl. costatum* CORDA var. *turgidula* RABENH., *Cl. didymotocum* CORDA (meist eine Querleiste in jeder Zellhälfte, hier sehr häufig, besonders im Utriculetum des Blindsees), **Cl. iuncidum* RALFS f. *austriaca* HEIMERL. (164 : 12 μ, aber nur ein bewegliches Körperchen), **Cl. abruptum* WEST (200—242 : 18 μ, Enden 7 μ, doch auch 128 : 12 μ), *Cl. pseudospirotaenium* LEMM. (Zellen an den Enden schwach gebogen, mit einem tanzenden Körperchen in der Vakuole), *Cl. Kuetzingii* BRÉB. (häufig).

Tetmemorus laevis RALFS (häufig); *Pleurotaenium Trabecula* NÄG. (häufig), **Pl. rectum* DELPINO (hier häufig), *Pl. Ehrenbergii* DELP.; **Pleurotaeniopsis De Baryi* LUNDELL var. *minus* HANSG. (72 : 36 μ, Isthmus 28 μ).

Cosmarium Botrytis MENEGH. (häufig), **Cos. subbotrytis* SCHMIDLE (96 : 72 μ, Isthmus 29 μ), **Cos. pachydermum* LUNDELL f. *transitoria* HEIMERL. (100 : 74 μ, Isthmus 25 μ), *Cos. ochthodes* NORDST. (häufig). **Cos. latum* BRÉB., *Cos. moniliforme* RALFS (56 : 24 μ, Isthmus 8 μ), *Cos. reniforme* ARCHER (75 : 70 μ, Isthmus 20 μ).

**Euastrum ansatum* RALFS var. *emarginatum* HANSGIRG, *Eu. Didelta* RALFS (häufig), *Eu. oblongum* RALFS (häufig), *Eu. oblongum* var. *oblongiforme* NORDST. (176—184 : 88—92 μ, Isthmus 24—26 μ, Endlappen 48 μ breit; sehr häufig), auch andere Arten dieser Gattung.

Micrasterias crux melitensis HASSALL (120—156 : 104—112 μ, Isthmus 23 μ; bei einem Exemplar trug der Mittellappen jederseits nicht 2, sondern 3 Spitzen. Das Malteser Kreuz fand ich im Dolpenried nicht selten, besonders in der Mitte des Westufers nahe dem Bestande von *Epipactis palustris*), *Mic. truncata* BRÉB. (72 μ lang, 74 μ breit, 43 μ dick, bei einem Exemplar war der Endlappen der einen Hälfte konkav, der der andern konvex), **Mic. truncata* var. *quadragies-cuspidata* HANSG. (94 : 96 μ, Isthmus 24 μ, Endlappen an den Ecken meist mit 2 Dornen, seltener eindornig, Abschnitte der Seitenlappen dreidornig; hier je und je), *Mic. papillifera* BRÉB. (sehr häufig), **Mic. papillifera* var. *verrucosa* SCHMIDLE (130—136 : 116—136 μ, Isthmus 16—18 μ, Endlappen 43—44 μ breit; hier sehr häufig), *Mic. rotata* RALFS (häufig).

Arthrodesmus convergens RALFS (häufig); *Schizacanthum armatum* LUNDELL (prächtige Form, hier nicht selten).

Staurastrum echinatum BRÉB. (häufig), **St. gracile* RALFS var. *nana* WILLE, **St. trapezicum* BOLDT (34 : 32 μ, Isthmus 12 μ), *St. spongiosum* BRÉB. (68—72 : 56—57 μ, Isthmus 20—24 μ, ein Exemplar war von einer Schleimhülle umgeben; häufig), **St. spongiosum* var. *Griffith-*

sianum LAGERH. (72 : 56—58 μ, Isthmus 28 μ), **St. spongiosum* var. *perbifidum* WEST (mit Dornen 60 : 48 μ, Isthmus 28 μ, Dornen 8 μ lang).

Hyalotheca dissiliens BRÉB. (häufig), *Gymnozyga Brebissonii* NORDST. (häufig).

An Diatomeen sind besonders das nördliche und westliche Ufer des Blindsees und sein Abzugsgraben sehr reich. Doch konnte ich dieser im nährstoffreichen Flachmoor weit mehr als im nährstoffarmen Hochmoor entwickelten Reihe hier nur wenig Aufmerksamkeit schenken. Ich fand: Naviculaceen in mehreren Gattungen und vielen Arten, *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa* (häufig); *Nitzschia sigmoidea* W. SMITH und andere Arten dieser Gattung.

Cyanophyceen: *Chroococcus turgidus* NÄG. (Zellen kurz elliptisch, 28—32 μ lang, 20—28 μ dick), *Chr. macrococcus* RABENH. var. *aureus* RABENH. (Zellen kugelig, 40—44 μ dick, oder kurz elliptisch, 52 : 44 μ, Membran 5 μ dick), *Aphanocapsa pulchra* RABENH. (sehr häufig); *Nostoc punctiforme* HARIOT (häufig, Lager 54 : 24 μ), *Anabaena oscillarioides* BORY; *Stigonema ocellatum* THURET f. *genuina* HIERONYMUS (häufig); *Tolypothrix distorta* KÜTZING (Scheiden rauh, Fäden 15—16 μ dick, Zellen etwa 7,5 μ lang).

Zygnemaceen: *Spirogyra* in verschiedenen Arten, besonders *Sp. varians* KÜTZING und **Sp. olivascens* RABENH. (Zygosporen 88—104 μ lang, 44—56 μ dick, schön oval); *Zygnema stellinum* und *cruciatum*; **Gonatonema ventricosum* WITTROCK var. *tiroliense* HANSGIRG; *Mougeotia nummuloides* HASSALL, *M. parvula* KIRCHN. (häufig), **M. pulchella* WITTR. (Zellen 22 μ dick, etwa 136 μ lang), *M. viridis* WITTR., *M. quadrata* WITTR., *M. capucina* AGARDH, *M. laetevirens* WITTR.

Protococcoideen: **Trochiscia insignis* HANSGIRG (Zellen mit Hülle 56—78 μ, Hülle 8 μ dick; häufig); *Eremosphaera viridis* DE BARY (sehr häufig, meist 170 μ dick, auch kleiner und größer); *Scenedesmus quadricauda* BRÉB., *biiugatus* KÜTZING und andere Arten; *Coelastrum microporum* und *sphaericum*; **Kentrosphaera Facciolae* BORZI var. *irregularis* HANSG. (vegetative Zellen 32 μ dick, mit Hülle 52 μ).

Confervoideen: *Conferva bombycina* LAGERHEIM (häufig), *C. bombycina* f. *sordida* KÜTZING (je und je); **Microspora amoena* RABENH. var. *gracilis* WILLE (Zellen 14 μ dick), *Micr. floccosa* THURET; *Ulothrix subtilis* KÜTZING var. *stagnorum* KIRCHNER (häufig), in ihren Watten *Ul. subtilis* var. *subtilissima* RABENH. und *Ul. tenerrima* KÜTZING, ferner *Ul. aequalis* KÜTZING.

**Uronema confervicolum* LAGERHEIM (häufig); *Hormospora mutabilis* NÄG. (Zellen 18 μ dick, Gallertscheide etwa 50 μ breit, Zellen oval,

fast alle in Teilung begriffen, daher länglich und zweikernig; nicht häufig).

Oedogonium und *Bulbochaete* in vielen Arten.

Draparnaldia glomerata AGARDH var. *genuina* KIRCHNER (Zellen der Hauptstämme und Äste erster Ordnung etwa 32 μ dick; im Abfluß des Blindsees sehr häufig, eine prächtige Alge); *Microthamnion Kuetzingianum* NÄG. und *M. strictissimum* RABENH. (beide häufig).

Rhizopoden: *Arcella vulgaris* und *discoides* EHRENBERG (beide sehr häufig, besonders auch die im Grundriß einem acht- bis zwölfeckigen Stern ähnliche „Tortenform" der ersteren); *Difflugia piriformis, corona, lobostoma* (häufig); *Lecquereusia spiralis* (EHRENBERG) (sehr häufig).

Nebela collaris LEIDY (Plättchen rundlich bis polygonal, nicht in schiefe Reihen geordnet; Schalen zuweilen auch mit wurmförmig gewundenen Falten, dann besonders schön; häufig wie folgende Art), *N. carinata* LEIDY; *Euglypha alveolata* DUJARDIN (häufig); *Cyphoderia ampulla* LEIDY; *Centropyxis aculeata* STEIN (häufig).

Heliozoen: *Actinophrys sol* EHRENBERG (häufig); *Actinosphaerium Eichhornii* (je und je); *Acanthocystis turfacea* CARTER (häufig), *Ac. spinifera* GREEFF (Durchmesser 44 μ; je und je), **Ac. viridis* (Durchmesser 96 μ, Hülle mit radialen, bis 48 μ langen, am Grunde nagelartig gekopften, hohlen, am Ende massiven Stacheln und tangential gelagerten Stäbchen, Körper von Zoochlorellen grün).

Flagellaten: *Anthophysa vegetans* BÜTSCHLI (häufig, wichtig als Bildner von Sumpferz); *Microglena punctifera* EHRENBERG (je und je); *Cryptomonas ovata* EHRENBERG (häufig); *Synura uvella* (häufig); *Euglena deses* EHRENBERG; *Peranema trichophorum* STEIN (beide sehr häufig); *Peridinium umbonatum* STEIN und andere Peridineen.

Ciliaten: *Paramaecium bursaria* FOCKE (häufig, stets mit Zoochlorellen), *Trachelius ovum* EHRENBERG (je und je), *Vorticella nebulifera* EHRENBERG (sehr häufig) und viele andere Infusorien.

Rotatorien und andere Metazoen: *Taphrocampa annulosa* GOSSE (je und je); *Callidina vorax* JANSON (häufig, besonders im Moose); *Oecistes velatus* GOSSE (300 μ lang, je und je); *Proales decipiens* EHRENBERG; *Salpina mucronata* EHRENBERG; *Chaetonotus maximus* EHRENBERG und *Ch. Larus* O. F. MÜLLER; *Macrobiotus macronyx* DUJARDIN (sehr häufig).

Verzeichnis

der im Dornach- und Dolpenried gefundenen selteneren Pflanzen- und Tierformen.

Die in Klammern stehenden Länder- und Ortsnamen geben an, wo die Formen sonst gefunden worden sind. Die beigefügten Zahlen bezeichnen die Seiten, auf denen sie im Vorstehenden genannt oder kurz beschrieben sind.

Auffallend ist das Vorkommen vieler alpiner und einiger nordischer Formen im beschriebenen Gebiete.



Penium Heimerlianum SCHMIDLE (Ramsauer Torfmoore bei Schladming, Attersee in Oberösterreich und Millstätter See in Kärnten; Grimselpaß in der Schweiz, Feldberg im Schwarzwald) 98.

Penium Libellula NORDSTEDT f. *interrupta* WEST (Kaiserslautern) 111.

Penium phymatosporum NORDSTEDT (Millstätter See in den Kärntner Alpen) 86, 99.

Penium spirostriolatum BARKER (Lüneburger Heide, Kiehnenmoor, Triberg-Schonacher Moor, um Freiburg in Baden, Zehlaubruch in Ostpreußen) 81, 85, 99.

Penium spirostriolatum var. *amplificatum* SCHMIDT 85.

Peridinium Willei HUITFELD-KAAS[1] (Norwegen, Schweizer Seen) 64, 98, 100.

Pleurococcus angulosus KLEBS var. *irregularis* HANSGIRG (Böhmen) 93.

Pleurotaeniopsis Cucumis var. *helvetica* NORDSTEDT (an feuchten Sandsteinfelsen bei Zürich) 87.

Pleurotaeniopsis De Baryi LUNDELL var. *minus* HANSGIRG 61, 112.

Pleurotaeniopsis De Baryi var. *spetsbergense* NORDSTEDT 87.

Pleurotaeniopsis Ralfsii LUNDELL var. *montana* RACIBORSKI (Riesengebirge) 55.

Pleurotaeniopsis strangulata (COOKE et WILLS.) (Hildener Heide im Bergischen Lande) 87.

Pleurotaenium maximum LUNDELL (Termenlohe in Bayern) 86.

Pleurotaenium rectum DELPINO (Attersee in den oberösterreichischen, Millstätter See in den Kärntner Alpen) 61, 86, 112.

Pleurotaenium rectum f. *tenuis* WILLE (Egelsee bei Schladming in Österreich) 61, 86.

Polyedrium enorme DE BARYI (Erlangen) 93.

Pontigulasia incisa und *P. spiralis* RHUMBLER 48, 49, 96.

Rhaphidium mirabile LEMMERMANN (Brandenburg) 48.

Rhynchospora fusca RÖMER und SCHULTES (im württembergischen Oberschwaben nur von Wangen, Beuren und Friesenhofen angegeben) 69, 72, 73, 76, 80.

Salpina ventralis EHRBG. (Eßlingen, Gießen, Berlin, Rostock, Galizien) 65.

Scenedesmus bidentatus HANSGIRG (Deutschbrod in Böhmen) 48, 93.

Scheuchzeria palustris L. 70, 72, 76, 77, 85, 104.

Schizacanthum armatum LUNDELL var. *intermedium* SCHRÖDER (Riesengebirge) 89.

Sphagnum platyphyllum WARNSTORF (Darmstadt, Bassum in Hannover; Westfalen, Schlesien, Krain) 70, 71.

[1] Es wäre vielleicht möglich, daß ich mich in der Bestimmung dieser bei uns sehr seltenen Peridinee, die ich erst nachträglich auf Grund der notierten Maße machen konnte, geirrt hätte. Wie mir Herr Dr. STEINECKE aus Königsberg schrieb, ist neuerdings ein *Peridinium turfosum* nov. sp. festgestellt worden (60—70 μ lang, 50—60 μ breit), dessen Größenverhältnisse einigermaßen mit denjenigen der Dornachriedformen stimmen würden. Jedoch übertrifft bei dieser neuen Spezies die Länge um etwas die Breite, während bei *Peridinium Willei*, für das A. J. SCHILLING 51—61 μ Länge, 53—64 μ Breite angibt, das Verhältnis umgekehrt ist.



Beiträge zur Laub-, Torf- und Lebermoosflora von Württemberg,

näherhin von Rottweil, Spaichingen, Ehingen, Blaubeuren, Münsingen, Biberach a. R. und weiterer Umgebung.

Von Prof. **Eggler**, Ehingen a. D.

Vorbemerkung.

Der Zweck der Arbeit ist, einen Beitrag zu den Oberamtsbeschreibungen von Rottweil, Spaichingen, Ehingen, Blaubeuren, Münsingen, Biberach a. R. zu liefern, wobei die Grenzen der Oberamtsbezirke nicht immer genau eingehalten werden. Rottweil, seinen früheren Wirkungsort, mit Spaichingen durchforschte der Verfasser von 1901—1905, Ehingen, Blaubeuren, Münsingen 1905—1916, Biberach, seine Heimat, in einem Teil der Ferien 1901—1916. Da die betreffenden Gegenden geologisch und klimatisch sehr verschieden sind (Rottweil: Muschelkalk, Keuper und diluviale Schotter; Spaichingen: Jura, besonders Weißjura; Ehingen, Blaubeuren, Münsingen: Weißjura und Tertiär, ein Teil von Ehingen und Blaubeuren auch Diluvium; Biberach: Tertiär und Diluvium), so zeigen sich in der Besiedlung durch Moose große Unterschiede, nicht nur in dem Vorkommen und Fehlen sowie in der Häufigkeit, sondern bei einzelnen Arten sogar in der mehr oder weniger häufigen Ansetzung von Früchten.

Die Moosflora des Schwenninger Zwischenmoors wurde von G. Schlenker in der Beilage zu diesen Jahresheften 1908 behandelt und deshalb nicht in die Arbeit einbezogen. Die Lettenkohle wurde aus pflanzengeographischen Gründen vom Keuper getrennt. Da das Tertiärgebiet von Biberach wenig Örtlichkeiten aufweist, welche der Entwicklung von Moosen günstig sind, und somit in ihm wesentlich nur das Moränengebiet in Betracht kommt, überdies ein Unterschied in der Moosvegetation nicht festgestellt werden konnte, so wurden beide Gebiete nicht geschieden. Das Tertiärgebiet von Ehingen, Blaubeuren und Münsingen, in dem Kalke und besonders Sande die Unterlage bilden, fällt durch Armut auch an anderswo gewöhnlichen Arten auf. „Heide" ist im Sinne von Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb, 2. Aufl. 1900, I. S. 115/116, gefaßt. Wenn unter dem Namen des Mooses ein Bezirksname fehlt, so wurde das Moos in dem Bezirk nicht gefunden.

Herrn Forstmeister Stier in Ehingen ist der Verfasser zum Dank verpflichtet für die Zustellung von Kartenmaterial, Herrn Professor Dr. Schad in Ehingen für manche geologischen Auskünfte, dem K. Statistischen Landesamt für Überlassung geologischer Karten.

Quellen. Der Stoff ist geordnet — mit manchen Änderungen — nach MIGULA, Kryptogamenflora Bd. I, 1904. Benützt wurden außer kleineren Werken auch noch: ROTH, Europäische Laubmoose 1904 und 1905, Torfmoose 1906. — RABENHORST, Kryptogamenflora von Deutschland etc.: Bd. IV, Laubmoose, von LIMPRICHT 1890—1904; Bd. VI, Lebermoose, von K. MÜLLER seit 1906. — ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien: Hepaticae (Lebermoose) von SCHIFFNER, Musci (Laubmoose) von BROTHERUS u. a. 1909. — Kryptogamenflora der Mark Brandenburg: WARNSTORF, Leber- und Torfmoose 1903, Laubmoose 1906. — WARNSTORF in ENGLER, „Das Pflanzenreich": Sphagnales—Sphagnaceae, 1911. — Laubmoose Badens von Dr. TH. HERZOG, 1906.

Abkürzungen.

...b. = Berg;
B. = Oberamt Biberach;
Bl. = Oberamt Blaubeuren;
dil. Sch. = diluviale Schotter;
E. = Oberamt Ehingen;
F. u. ...f. = Fels;
Fr. = Frucht;
fr. = fertil, fruchtend;
J. u. ...j. = Jura;
Kp. = Keuper;
Lk. = Lettenkohle;
M. = Oberamt Münsingen;
Mk. = Muschelkalk;
Ms. = Meeressande;
Ngf. = Nagelfluh;
per. = Perianth;
...r. = Ried;
R. = Oberamt Rottweil;
s. = selten;
Schl. u. ...schl. = Schlucht;
Sp. = Oberamt Spaichingen;
spg. = Sporogon;
st. = steril;
Swk. = Süßwasserkalk;
Sws. = Süßwassersand;
s. z. = sehr zerstreut;
...t. = tal, außer bei Ortsnamen;
W. u. ...w. = Wald;
Wj. = Weißjura;
z. = zerstreut.

Bendelsbachschlucht bei R(ottweil) heißt in der Umgegend die große, von Bösingen ausgehende, sich auf die Oberndorferstraße südlich von Epfendorf hinabziehende Schlucht.

A. Musci. Laubmoose.

I. Bryales.

1. Cleistocarpae.

Familie Ephemeraceae.

Ephemerum serratum HAMPE, auf Äckern, besonders Kleeäckern, Wiesen, Waldwegen, Gräben usw. auf verschiedenen Bodenarten. immer fr. **R.** z., bis 680 m. Beim Beckenhölzle mit *Anthoceros punctatus*; vorderer Eichwald; Zimmern; Zimmern—Horgen; Bollershof, Wildenstein mit *Fossombronia cristata* LINDB.; Rotesteig. **E.** s.; Berg—Nasgenstadt, Wiesengraben; Gamerschwang, var. *subulatum* BOULAY, Obermarchtal, Waldrand. **B.** s., bis c. 650 m: Mettenberg; Jordan; Winterreute, Jungholz; beim Laurenbühl.

Ephemerella recurvifolia (DICKS.) SCHIMP. **E.** Merzenberg, Kleeacker c. 570 m mit *Astomum crispum* HAMPE, fr.

Familie Physcomitrellaceae.

Physcomitrella patens (HEDW.) BR. u. SCH. **B.** Rißegg, Gemeindew. auf feuchtem Waldwege und in einem Graben ziemlich zahlreich; fr., wieder verschwunden.

Familie Phascaceae.

Acaulon muticum (SCHREB.) C. MÜLLER. Auf Äckern und an Waldrändern auf verschiedenen Bodenarten: **R.** s. Hausen; Wildenstein; Horgen mit *Phascum Floerkeanum* W. u. M., überall Mk. **E.** Steinbruch beim Schiff, Swk. **B.** Laurenbühl und Schönebuch, Grabenrand, ebenso Tannwinkel.

Phascum Floerkeanum WEB. u. MOHR. **R.** s. z. auf Mk. und Lk. bis c. 620 m, meist fr. Mulde Hegniberg—Dunningerstr.; Talhausen, Waldabhang beim Fischweiher; Feldweg Bollershof—Horgen; Acker bei Horgen. **E.** s. z., meist fr., 540—560 m. Schwemmland an der Donau, Äcker Galgenberg—Hausen, Gamerschwang—Öpfingen, Allmendingen, Ausgang der Hechthalde.

Phascum cuspidatum SCHREB. Überall häufig auf Äckern, Wiesen, Waldrändern, Wegen, auf allen Bodenarten. var. *mitraeforme* LIMPR. **E.** Rechtenstein, spärlich, Straßenböschung.

Phascum piliferum SCHREB. **R.** s. s. Horgen, Kapf c. 710 m. **E.** s. auf Äckern, an der Ulmerstr.; beim Katzensteigle; Reichenstein, Rotenei, hier mit *Riccia ciliata*; fr.

Phascum curvicollum EHRH. **R.** z. auf Mk., am liebsten auf *Trigonodus*-Dolomit, bis c. 700 m, mehrfach mit *Pottia minutula*, *P. Starkeana*, *Pyramidula*; immer fr.; Straßenböschung Rottenmünster—Bühlingen; erdbedeckter F. Talhausen—Fischweiher; Äcker, besonders Klee und Esparsette, der Markungen Zimmern, Hausen, Horgen, Stetten, Lackendorf; Schwenningen—Villingen. **E.** nur Untermarchtal, erdbedeckter Jf., spärlich mit *Barbula vinealis*, *Pottia cavifolia* und *lanceolata*.

Mildeella bryoides LIMPR. (*Phascum* DICKS.). Nur **E.** s. Erdblöße beim Wolfert; Kleeacker bei Nasgenstadt; Swk., c. 540 m, Bahndamm bei Rechtenstein; überall fr.

Astomum crispum HAMPE. **R.** s. Mk. und Lk. Kleeacker beim Hochturm; Rain bei Hegniberg; Waldrand Talhausen—Fischweiher; Bendelsbachschl. erdbedeckter F. **E.** s. z. Äcker und Wegböschungen, besonders im W.; Merzenberg, Reichenhof, Eichhau; Weitent.; Kas-

perb.; Mochental. Bahndamm Rechtenstein. Überall fr. **B.** s. s. Hochstetterhof und Sandgrube bei Winterreute fr.

Familie Bruchiaceae.

Pleuridium nitidum Rabenh. Nur **B.** auf Waldwegen und Grabenrändern, hier manchmal zahlreich. W. um Rißegg; Winterreute (Jungholz); Groterr.; Grafenwald (Wasserghau); überall fr.

Pleuridium alternifolium Rabenh. **B.** z., viel seltener als *Pl. subulatum* in W. auf Wegen, an Grabenrändern, hie und da mit *subulatum*. Reute, Forst; Voggenreute; Moosweiher; Jordanberg; Tannenwinkel; Jungholz; Winterreute, Krettlesghau.

Pleuridium subulatum Rabenh. Um **R.** z. auf Kp., Lk., dil. Sch., Gräben, Waldwege, Äcker. Rotesteig; Bollershof; vorderer Eichw.; Tann; Herrenzimmern; Bendelsbachschl.

E. s., nie auf Kalk, und meist spärlich; Heufelden, Asang, Lehm; Dischingen—Ringingen und Ringingen, Härtlesw., Ms.; Griesingen, Taxisw., Sws., zahlreich; Obermarchtal, Sws.; Rechtenstein, dil. Sch.; Mühlhausen, Käferb., Sws.

B. zieml. h., manchmal auf abgeholzten Waldstellen und an Gräben Massenvegetation, dann wieder verschwindend, Fohrhäldele; Wolfental; Jordanberg; Mittelbiberach; Reute; Voggenreute; Ummendorf, Buchw.; Hochstetterhof; Königshofen etc.

2. Stegocarpae.

I. Acrocarpae.

Familie Weisiaceae.

Hymenostomum microstomum R. Brown. Nur **B.** Reute, Wegböschung mit *Bryum atropurpureum*.

Hymenostomum tortile Schwgr. Nicht auf Mk.; im weißen **Jura: Sp.** Jf. bei Böttingen st., c. 900 m. Charaktermoos im Weißjuragebiet des Donaukreises c. 515—710 m; an trockenen, mit Vorliebe gegen West und Süd gerichteten Felsen, oft fr. **E.** Ehingen, Dettingen, Neuburg am Bahndamm; Untermarchtal; unteres Lautert. bis Laufenmühle; Schmähent.; Jörgenberg bei Mittenhausen; Brielt.; Weitent.; Teuringshofen. **Bl.** um Schmiechen; Schelklingen (Schloßb., Litzelb., Schelklingerb., Zwerenbuch, Erzb., Längelesb., Sindelt.); unteres Tiefent. spärlich; um Blaubeuren mehrfach (Blaub., Hörnle, Felsenlabyrinth); Weiler, Dölle, Bruckf.; Höllent.; Gerhausen; Altent.; Kiesent.; Herrlingen; Arneggert.; Ulmer Lautert. **M.** Emeringen, Unterwilzingen und von da bis ins obere Lautert. (Weiler, Gundelfingen, Hundersingen);

Zwiefalten, Tobelt.; oberstes Acht.; oberstes Tieft. bei Sontheim c. 715 m; Böttent. bei Mehrstetten c. 700 m. Höhenlage 515—715 m. **B.** s. s. und nur spärlich an Ngf., bei der Stadt fr.; beim Lindele st.; Birkendorf fr.

Gymnostomum rupestre Schleich. **R.** z. an Mkf. und Mauern; in Schl. auch hie und da fr.; unter der Lorenzkapelle; Höllstein fr.; Fuchsloch fr.; Rottenmünster; Schl. beim Beckenhölzle fr.; Neckarburg fr.; Dietingen fr.; Zimmern; Wildenstein; Unterrotenstein fr.; Schl. bei Herrenzimmern fr.; Bendelsbachschl. fr.

var. *compactum* Schpr. Dietingen fr.

Sp.: Frittlingen—Neufra an Kalktuff; Böttingen st.

Weißjura des Donaukreises von c. 515 m an nicht s. in Felslöchern, unter überhängenden Felsen, Höhlen. Charaktermoos, aber nur einmal, Nonnenhalde bei Teuringshofen, mit 2 Früchten gefunden. Ursache wohl Mangel an Feuchtigkeit. **E.** Hechthalde; Briel- und Weitent. und Seitentäler; Schlechtenfeld; Mochental; Untermarchtal (Bucht.); Lautert. bis Unterwilzingen; Wolfst.; Jörgenb.; Steinsb.; Meisenb.; Schmiechen—Teuringshofen rechte Talseite.

Bl. um Schelklingen (Schelklingerb., Erzb., Ehingerhau); Riedent.; Höllent.; unteres Tiefent.; Blaubeuren; Gerhausen; Altental. **M.** Bärent. bei Hütten; Gundershofen; oberes Tiefent. bis Sontheim; oberes Lautert. (Anhausen, Weiler—Derneck, Hundersingen); Emeringen; Zwiefalten, Tobelt.; Glast. var. *compactum* Schpr., mehrfach z. B. Weitent.; Schmiechen—Teuringshofen; Urspring; Tiefent.; Emeringen.

B. s. und st. an Ngf., Mauern und Durchlässen: Gigelb.; Biberkeller; Birkendorf; Rißegg, Aspen; Appendorf; Rottum.

Gymnostomum calcareum Br. Sch. u. G. **R.** s. s., nur an Mauern: Stadtmauer st.; im Jungbrunnent. fr. **E.** an Jf. und Mauern, mit Vorliebe an Durchlässen, s. z., nur st.; bevorzugt Dolomit und Tuff. Eisenbahndurchlässe Ehingen-Dettingen; Weitent.; Laufenmühle. **Bl.** Sindelt.; Weiler; Blaubeuren—Seißen (Teufelsbackofen) mit *Distichium capillaceum.*

Gyroweisia tenuis Schimp. **R.** an Mkf. und Mksteinen, auch Mauersteinen. Villingendorf—Talhausen fr.; Bösingen, Bendelsbachschl., fr. Dietingen fr. **Bl.** Schelklingen, unteres Tiefent. st. an Jurablöcken.

Weisia crispata Jur. **Bl.** Blaubeuren, Felsenlabyrinth, felsiger Boden und steiniger Wegrand fr.; Altental an Felsen fr., Südlage.

Weisia viridula Hedw. **R.** z. Wegränder, Waldwege, Grabenränder, Äcker, Mauern, erdbedeckte F.; auf Lk., dil. Sch. häufiger als auf Mk.; meist fr.; Höllenstein; Bollershof; Bettlinsbad; Bühlingen,

erdbedeckter Mkf. fr.; Zimmern; Tann; Villingendorf; Eckhof; Horgen; Flözlingen. Im Juragebiet bei **E.** s.; weniger s. bei **Bl.**; auf der Hochfläche des Jura nicht beobachtet; im Tertiärgebiet häufiger; an Wegrändern, Gräben, Erdlöchern; an Jf. und Jblöcken spärlich und st. (nur Ehingerhau bei Schelklingen einige fr.), sonst meist fr. **E.** Kohlb.; Weitent.; Allmendingen; Mochental; Lauterach, Laufenmühle; Dischingen—Ringingen Ms.; Volkersheim und Reutlingendorf, Sws. **Bl.** Schmiechen; Schelklingen; Tiefent.; Weiler; Blaubeuren um die Stadt. **M.** Zwiefalten. **B.** ziemlich häufig: Gigelb.; Fohrhäldele; Wolfent.; Hagenbuch; Ulmersteige; Jordanb.; Reute; Mittelbiberach—Stafflangen; Ellmannsweiler; Laupertshausen; Maselheim.

Eucladium verticillatum Br. Sch. u. G. **R.** s. z. auf Kalktuff und feuchten Mkf. Höllenstein fr.; Horgen, zahlreich, st.; Villingendorf—Talhausen. **E.** s.; Untermarchtal, Donaubrücke st. mit *Fissidens crassipes*; Datthausen, Kalktuff, fr. **B.** feuchte Ngf.; Gigelberg; Ulmersteige zahlreich aber spärlich fr.

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. **R.** s. z., aber meist fr. auf Steinen in Gräben und Schl.; Mk. und Kp. Rotesteig fr.; Hochmutw. fr.; Herrenzimmern fr.; Hohenstein st.; Bösingen, Bendelsbachschl. fr. **E.** Schattige Jf. und Steine, s., st.; Wolfst.; Weitent. **M.** Emeringen, humusbedeckter Jf., st. **B.** s. z. auf Ngf. und Steinen in Schl., meist st. Ulmersteige; Hagenbuch; Halde in einem Durchlaß fr.; Rißegg, Aspen; Ummendorf, Mühlrain; Reichenbach spärlich fr.; Heggbach, schattiger Waldabhang.

Dicranella Schreberi Schimp. **R.** s., Mk. und Lk., Grabenböschungen, Wegränder, besonders frisch angelegte; Abhänge. Vorderer Eichw. fr.; Neckarburg fr.; Schl. Villingendorf—Talhausen, fr. **E.** s. und immer spärlich, nicht immer fr., J. und Tertiär. Stoffelberg, Mühlen, Lauterach.

B. s. z., immer nur spärlich, nicht überall fr. Warthauserhalde; Ummendorf, Mühlrain; Reute; Burrenw.; Schl. des Aspen bei Rißegg; Winterreute, Krettlesghau; Schussenried am Zellersee, W. über dem Zellersee und am Schwaigfurterweiher, hier in Sumpfgräben.

Dicranella rufescens Schimp. **R.** s., nur Lk.; immer fr. Bollershof, lehmiger Waldweg; W. Villingendorf—Herrenzimmern vor einem Fuchsbau. **E.** nur Stoffelberg, Sws., sehr spärlich.

B. s. z.; immer fr. Reute, Forst, Waldgraben; Ummendorf, Mühlrain und Buchw., lehmiger Hang; Winterreute, Jungholz, Rand eines Waldgrabens.

Dicranella varia Schimper, überall häufig auf allen Bodenarten, mit Vorliebe auf Kalk, an Wegrändern, Böschungen, Äcker.

Dicranella cerviculata SCHIMP. **R.** auf Torf im Schwenningerr. zahlreich. **B.** auf Torf: Ummendorferr. ziemlich s. und wenig fr.; Moosweiher und Groterr. häufig und fr.; feuchte Waldstelle bei Rindenmoos zahlreich und fr.

Dicranella heteromalla SCHIMP. **R.** ziemlich s., auf Kp., Lk. und dil. Sch. in W.; wo das Moos im Muschelkalkgebiet erscheint, enthält der Boden jedenfalls wenig Kalk (Lehm); meist fr.; Bollershof; Hospach; Bühlingen; Rotesteig, Beckenhölzle; Zimmern—Horgen; Villingendorf—Neckarburg; Villingendorf—Stetten; Wildenstein—Horgen.

E. s. z., immer fr.; Wespenb. s. spärlich auf Grenze von Zeta und Tertiär, Allmendingen—Greuthau auf alten Donauschottern (nach Prof. SCHAD) mit *Lophozia bicuspidata;* etwas häufiger im Tertiärgebiet: Dischingen—Ringingen Ms.; Griesingen, Taxisw., Sws.; Obermarchtal, Pfaffensteighau, Ms.

B. häufig in W. in der Umgebung von Biberach und Ochsenhausen, auch auf Torf in den Rieden, meist fr. Es scheint also das Moos kalkarmen Boden zu lieben.

Dicranum viride LINDB. nie fr. **R.** nur Rotesteig an einer Buche; in den Buchenw. um **Sp.** nicht gefunden.

E. z. an Buchen, Birken, seltener an Eichen und deren Stümpfen, s. s. an Lärche. Am häufigsten in den großen Buchenw. von Mundingen bis Allmendingen, hier häufiger als *Dicranum montanum*; Gamerschwang (Trinkholz); Volkersheim; Kasperb. bei Schlechtenfeld; Kaltenbuch; Rechtenstein; Obermarchtal; Dischingen—Ringingen; Altheim, Staudachw.

Bl. z. Schmiechen—Teuringshofen rechte Talseite; Schelklingen (Hartenbuch, Ehingerhau, Egelsb., Pfifferlingsb.); unteres Tiefent.; Kühnenbuch; Gerhausen—Dietingen; Beiningen, Spechtsb.; Klingensteinerw., Kiesent.; Gehrenb.; Seißen—Sontheim bis c. 730 m.

M. ziemlich s., Zwiefalten, Prälatenweg; Unterwilzingen; Oberwilzingen; von den großen Buchenwaldungen Münsingen—Sternberg—Buttenhausen habe ich die Pflanze nicht aufgezeichnet, glaube sie aber bei der Fauserhöhe gesehen zu haben, jedenfalls ist sie um **M.** s.

B. s., an Buchen und Buchenstümpfen, immer nur spärlich; Wolfent; Talhang Birkendorf—Höfen mehrfach; Hahnenghau und Burrenw.

Dicranum Bergeri BLANDOW, *D. Schraderi* SCHWAEGR. **B.** Ummendorferr. mehrfach, nur st., auf trockenem Torf wie an feuchteren Stellen; Größe von 1 cm (an trockenen Stellen) bis 15 cm.

Dicranum undulatum EHRH. auf verschiedenen Bodenarten. **R.**

s. z. auf Waldboden in Tannen- und Forchenw., s. Tannenstümpfe, meist st.; Bollershof; vorderer Eichw.; Tann; beim Eckhof; Rotesteig fr.; Allerheiligenw. fr.

Im Weißjuragebiet des Donaukreises in Laubw. ziemlich häufig, hie und da Massenvegetation, charakteristisch für den oberen Rand steiler, steiniger Hänge, oft mit *Dicr. Mühlenbeckii* und *Fortella tortuosa* fr.; hier meist fr. **E.** Dischingen—Ringingen; Eichhau fr.; Hausen; um Schlechtenfeld fr.; Lauterach; Kaltenbuch fr.; **Bl.** Schmiechen, große Halde fr.; Mauent.; um Schelklingen (Zwerenbuch, Ehingerhau, Egelsb. fr.; Hühnerb. fr.; Pfifferlingsb. fr.); Riedent. fr.; Höllent. fr.; unteres Tiefent. fr.; Altent. fr. **M.** Wartenstein fr.; Berge um Anhausen fr.

B. z. in Tannenwaldungen, auch auf Torf in Rieden; öfter st.; auch wo zahlreich vorhanden, gewöhnlich nur wenige fr. Ummendorferr.; Rißegg; Rindenmoos; Voggenreuterholz; Reute, Forst; Groterr.; Moosweiher; Hahnenghau fr.; Burrenw. fr.; Winterreute fr.; Hochstetterhof; Heppacherw. fr.; Wennedach, Bochtler, fr.; Reinstetterholz.

Dicranum Bonjeani DE NOT, *Dicr. palustre* B. S. **B.** Ummendorferr. s. auf trockenem Torfboden wie im tiefen Sumpfe.

Dicranum scoparium HEDW., überall gemein in W. auf Waldboden, an Baumstümpfen, an verschiedenen Bäumen oft noch in der Höhe von 1—1½ m, auch in Rieden, weniger häufig auf F. und Blöcken, auf allen Boden- und Gesteinsarten. var. *orthophyllum* BRID. **E.** feuchte Wiese beim Allmendingerr.; var. *tectorum* H. MÜLLER. **B.** Strohdach in Awengen und Schweinhausen.

var. *paludosum* SCHPR., immer st. **E.** Allmendingerr., Altsteußlingerr. und Schaiblishauserr. **B.** Ummendorferr. und Röhrwangerr., häufig.

var. *polycarpum* BREIDL. **E.** Schlechtenfeld, Litishart mit *Dicr. undulatum.*

Dicranum Mühlenbeckii BR. SCH. G. In **R.** und merkwürdigerweise auch auf den Weißjurabergen von **Sp.** und der Baar, trotzdem diese bis c. 1000 m ansteigen, nicht gefunden; dagegen Charaktermoos der Weißjuraberge des Donaukreises von 530—700 m, am häufigsten 600—650 m. Mit Vorliebe wächst es, manchmal ziemlich zahlreich, in West- und Südwestlagen am oberen Rand beschatteter, aber auch freier steiniger Hänge und auf Felsen in kleineren und großen Rasen, meist mit *Dicr. undulatum* und *scoparium* fr. und *Tortella tortuosa* fr. Fruchtet ziemlich häufig, nach meiner Beobachtung öfter als in den Alpen und reift etwas später als dort (10 und 11).

E. Eichhau 530 m s. spärlich, aber fr.; Schlechtenfeld, Ottenhau fr.; Lautert. bei Neuburg und Lauterach; Kaltenbuch fr.; Allmendingen, Roterb. fr.

Bl. Schelklingen (Schelklingerb.; Hartenbuch fr., Egelsberg fr.); Riedent. fr.; unteres Tiefent. mehrfach und fr., hier auch auf einem Eichstumpf st.; unterhalb Blaubeurens konnte ich das Moos trotz anscheinend geeigneter Standorte und des Vorhandenseins der Begleitmoose bis jetzt nicht finden.

M. Hayingen, Burghalde fr.; Glast., Lämmerstein fr., 700 m; Wartstein c. 660 m, fr.

Es findet sich in Gesellschaft von *Dicranum Mühlenbeckii* und *scoparium* eine Form, welche vielleicht ein Bastard dieser beiden ist (Rasen mehr locker, Habitus von *scoparium*, Blätter eher einseitswendig und trocken wenig gekräuselt, Wurzelfilz dünner und mehr weiß, Blattzellnetz und spg. von *Mühlenbeckii*, aber die Seta mehr rötlich), so Schlechtenfeld Ottenhau; Kaltenbuch; Allmendingen Roterb., Tiefent.

Dicranum congestum Brid. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. c. 850 m, auf Juragestein st. **E.** Lauterach auf beschattetem Waldboden, Ms., c. 560 m.

Dicranum montanum Hedw. an Fichten und Tannen, Buchen, am häufigsten an Forchen und Birken, s. an Eichen und deren Stümpfen. **R.** in Tannenw. ziemlich häufig, z. B. Eichw., Tann, Rotesteig, um Göslingen, Eichhoferw., fr. nur einmal, Rotesteig, an einer Forche c. 660 m, ziemlich zahlreich.

In den Laubw. des Jura- und Tertiärgebiets ist es an Buchenstümpfen ziemlich s. und nie fr. **E.** W. von Lauterach bis Schmiechen z.; zahlreicher findet es sich in den Tannenw. des Moräne- und des Tertiärgebiets von Hundersingen bis Westerflacht, häufig an Forchen und Birken Dischingen—Ringingen. **Bl.** z., nicht häufiger als *Dicr. viride*, auf beiden Talseiten in den Buchenw. von Schmiechen bis Herrlingen, häufig nur an Forchen Allewind bis Klingenstein und Arnegg. **M.** um Hayingen und Anhausen; um **M.** scheint es am seltensten zu sein. Formen: **E.** Gerberhau und **Bl.** Hühnerb., Tiefent., häufig bei Allewind eine niedere, s. dichte, dunkelgrüne, samtartige Form. Hohenschelklingen eine dunkelgrüne Form mit weit herab gesägten Blättern.

B. Fichten- und Laubw. um Biberach und Ochsenhausen nicht s., fr. nur Rißegg, Aspen, Tannenstumpf, spärlich, c. 580 m. Auf Waldboden im Asang zwischen Tannenwurzeln und Ochsenhausen Fürstenw., Waldabhang; im Burrenw. 6½—7 cm hoch.

Dicranum flagellare Hedw. **R.** und **Sp.** nicht gefunden. **E.** in W. an Eichen-, Buchen-, Birken-, Forchen- und Tannenstümpfen, diese

manchmal in mächtigen Rasen überziehend, meist st. Weiherhalde; Hechthalde; Beckenhau; Wespenb.; Mochental, Basamshart; Allmendingen, Roterb. und Steinsb.; Lauterach, Kaltenbuch; Obermarchtal, Pfaffensteighau; fr. nur Wespenb. c. 640 m und W. bei Ermelau c. 620 m mit zahlreichen Fr. (Ende 9 und 10).

Bl. z.; Muschenwang; Schelklingen, Erzb. fr. mit einigen Fr., Pfifferlingsb.; Höllent.; Tiefent.; Seißen Sandhau; Hörnle; bei Allewind.

M. Anhausen, Herzent; Oberwilzingen.

B. z. nur auf Tannenstümpfen und nur st. Warthausen Schl. des Windb.; Rißegg Schl. des Aspen; Burrenw.; Boschachw.

Dicranum longifolium Ehrh. nur **Bl.**, Buchenw. Seißen—Sontheim 705—730 m an 3 Stellen an alten Buchen in großen Rasen, aber st. Merkwürdigerweise in den viel höher gelegenen Buchenw. von **Sp.** und **M.** nicht gefunden.

Campylopus turfaceus Br. Sch. G. nur **B.** Ummendorferr., z., s. fr.; Groterr. st., hier auch eine höhere (2½ cm), an *Campylopus fragilis* Dicks. erinnernde Form.

Campylopus flexuosus Brid. **R.** Rotesteig auf Waldwegen mehrfach, fr. Stubensandstein; W. Lauffen—Trossingen st. **B.** Rißegg, Gemeindew., an einem Graben st. In **E.**, **Bl.**, **M.** nicht gefunden.

Dicranodontium longirostre Schimp. **R.** nicht häufig, nur auf Kp., nicht auf Kalk, st.; Rotesteig und Brühlholz; Allerheiligenw. bei Neufra; Gößlingen—Wildeck. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. auf Tannenstumpf fr. In **E.**, **Bl.**, **M.** nicht gefunden. **B.** ziemlich s. auf Torf, Tannenstümpfen, s. Waldboden, immer st. Ummendorferr. durchaus nicht häufig; Groterr. spärlich; Wolfent.; Spitalghau; Ummendorf, Mühlrain; Reute, Forst; Rißegg.

Familie L e u c o b r y a c e a e.

Leucobryum glaucum Schimp. **R.** nur auf Kp., Rotesteig, häufig, aber st., feuchter Waldboden. **E.** nur W. Dischingen—Ringingen st., Ms. **B.** in Torfr. und feuchten W., an wenigen Orten, aber dort häufig, nur st. Ummendorferr.; Röhrwangerr.; W. bei Rißegg und Rindenmoos; Burrenw.; Heggbach, Rand eines Weihers.

Familie F i s s i d e n t a c e a e.

Fissidens byoides Hedw. **R.** ziemlich häufig, immer fr., in W. auf feuchten Wegen, Grabenrändern, Hohlwegen, Schl., auf Äckern besonders in der Nähe der W. auf Mk. und Kp. z. B. Beckenhölzle, Eichw., Tann; Neckarburg; Rotesteig; Eschachtal bei Eckhof, Unterrotenstein, Wildenstein; Schl. um Herrenzimmern und Bösingen; Lackendorf.

Im Weißjuragebiet des Donaukreises nur einmal. **E.** Eichhau auf freiem Waldboden im Buchenw. fr.; etwas häufiger auf dil. Sch. und Tertiär; fr.; Obermarchtal, Sws.; Rechtenstein, dil. Sch.; Unterwachingen Heidenspitz und Hundersingen, W. beim Köhlberg, Moräne.

B. ziemlich zahlreich; fr.; Lindele, Wolfent.; Schl. Ulmerstr.—Mettenb.; Hagenbuch; Jordanb.; Ummendorf, Mühlrain; Rißegg Schl. des Aspen; Reute; W. um das Groterr. und den Moosweiher; Warthausen, Windb.; W. bei Winterreute.

Fissidens incurvus Starke. Nur **R.**, s.; auf Mk. und Lk., immer nur spärlich. Weg nach Bettlinsbad und Eichw. auf Maulwurfhaufen; Bösingen, Bendelsbachschl., Wegrand.

Fissidens pusillus Wils. auf verschiedenen Gesteinsarten, am liebsten auf Kalk. **R.** nicht s. auf Mk., an beschatteten Steinen und F., mit Vorliebe in Schl., häufig fr. Beckenhölzle, Arbeiterweg; Neckarburg; Hohenstein; Villingendorf—Talhausen; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen Bendelsbachschl.; Lackendorf; Jungbrunnen; um den Eckhof; Neckart. Deißlingen—Dauchingen. Im Weißjuragebiet des Donaukreises ziemlich häufiges, aber an den betreffenden Stellen meist nur spärlich vorhandenes Charaktermoos, an schattigen Steinen mit Vorliebe der Schuttfelder, weniger an F., auch in Höhlen; im Tertiärgebiet wegen Mangels an geeigneten Standorten s.; häufig fr. **E.** Wäldchen an der Donau; Kohlb.; Eichhau; Wolfsgurgel; Hechthalde; Weitent.; Kirchen; Wolfst.; um Rechtenstein; Schelment. bei Rechtenstein; Reichenstein—Unterwilzingen; Obermarchtal Schupfenb. **Bl.** Schmiechen—Teuringshofen rechte Talseite; Sindelt.; Mauent.; Halden um Schelklingen; Schelklingerb.; Zwerenbuch; Egelsb.; Staudenw.; Riedent.; Tiefent.; um Altental.

M. Bärent. bei Hütten; Bettt. und Hoft. bei Tiefenhülen; Arbent.; Magolsheim; Emeringen; Bärent. bei Anhausen; Derneck; Geisingert.; Glast.; Sternb.

B. z. in schattigen W. und besonders Tobeln auf Kalk- und Sandsteinen, auch Ngf., meist fr. Fohrhäldele; Mumpfent.; Wolfent.; Laurenbühl; Rißegg, Schl. des Aspen; Ummendorf, Buchw. und Mühlrain; Reichenbach; Warthausen, Windb.; Stockland—Bronnen.

Fissidens crassipes Wils. **R.** s. z. an Steinen im Neckar vom Bahnhof Rottweil bis nach Talhausen; fr. nur bei der Stadt gefunden. **E.** Einfassungsmauer der Schmiech bei Ehingen und Gundershofen, s., aber fr.; in der Donau spärlich bei Nasgenstadt, fr. und bei Untermarchtal an Pfeilern der Donaubrücke, fr.; in der Lauter von Laufenmühle bis zur Einmündung in die Donau mehrfach, aber spärlich fr.

Fissidens exilis Hedw. (*F. Bloxami* Wils.) in Tannen- und Laubw. an weniger beschatteten Stellen, gern auf Lehm; immer nur spärlich vorhanden. **R.** s. z., dil. Sch. und Lk. Bollershofw.; Beckenhölzle; vorderer Eichw.; Villingendorf W. gegen Herrenzimmern und gegen die Dunningerstr. Im Weißjuragebiet des Donaukreises nicht gefunden. **E.** s. z., Tertiärgebiet und dil. Sch. Stoffelb. gegen Altsteußlingen, Swmergel, c. 710 m; Obermarchtal an der Donau und Pfaffensteighau (Ms.); Rechtenstein, dil. Sch.; Heiligmühle bei Dieterskirch, Moräne; Käferb. bei Mühlhausen, Sws.; Ringingen, Härtlesw., Ms. In **B.** nicht gefunden.

Fissidens osmundoides Hedw. Nur **B.** Ummendorferr. an Torfgräben mehrfach, oft fr.

Fissidens adiantoides Hedw. an Gräben, in Schl., an schattigen F. auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, Torf. **R.** z., meist fr. Höllenstein; Rotesteig; Eichhoferw.; Schl. bei Lauffen; Schl. bei Herrenzimmern. An den Wjf. im Donaukreis ziemlich s., meist st. **E.** Jf.: Wolfsgurgel fr.; Weitent.; Wolfst.; Datthausen, Quellsumpf; Ried Schaiblishausen—Westerflacht st. **Bl.** Schmiechen—Teuringshofen, Winterhalde; Tiefent.; Klingenstein. **M.** etwas häufiger, Jf.: Bärent. bei Hütten und Anhausen; Hochgundelfingen; Glast.; Sternb. fr. **B.** nicht s. an Quellgräben und in Rieden, oft fr. Gigelb. und Birkendorf an Ngf. st.; Jordan, fr.; Ummendorf, Buchw., fr.; Ummendorferr. fr.; Röhrwangerr. fr.

Fissidens decipiens de Not. **R.** s. und meist st. an Mkf. Eschacht. bei Unterrotenstein fr.; Wildenstein und Horgen; Villingendorf, Trollschl.; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl. **Sp.,** Jf. Dreifaltigkeitsb.; Zundelb., fr.;

Charaktermoos der Wjf. des Donaukreises, gern an sonnigen Stellen, an den Standorten meist nur spärlich, sehr s. fr. **E.** Weitent., Hechthalde; Schlechtenfeld, Litishart; Mochental; Neuburg; Lauterach; Laufenmühle; Rechtenstein; Allmendingen, Meisenb. und Steinsb. **Bl.** Schmiechen—Teuringshofen; um Schelklingen (Zwerenbuch, Egelsb., Erzb.) Tiefent. fr.; Höllent.; Bruckfels fr.; Weiler; Blaubeuren; Gerhausen; um Altental. **M.** Emeringen fr.; im Lautert. (Reichenstein—Unterwilzingen; Anhausen; Derneck); Glast.; Gundershofen.

Fissidens taxifolius Hedw. In **R., Sp., E., Bl., M., B.** häufig und oft fr. auf Erdblößen in Nadel- und Laubw., Schl., schattigen Abhängen und Gräben etc. auf allen Bodenarten. In **E.** und **Bl.** in Höhlungen der Wjf. auf Höhlenlehm, sehr s. und immer nur spärlich und st., eine kleine, zarte, meergrüne Form. **E.** Rahnb.; **Bl.** Teuringshofen, Winterhalde und Nonnenhalde; Gerhausen.

Familie Seligeriaceae.

Seligeria Doniana C. MÜLL. *Anodus Donianus* BR. SCH. G. nur in **B.** sehr s. an Ngf. in Schl., nur spärlich von 530—610 m. Ummendorf Buchw. und Warthausen Windb. fr.

Seligeria pusilla BR. SCH. G. **R.** z. an beschatteten Mkf. und Mksteinen, nicht immer fr. Fuchsloch; Beckenhölzle Arbeiterweg und Schl.; Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Eckhof; Unterrotenstein; Wildenstein; Lackendorf. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Lippacht.

Ziemlich häufiges Charaktermoos des Weißjuragebiets des Donaukreises an F., hie und da an senkrechten F. größere Flächen überziehend, gerne Felsenhöhlungen auskleidend, seltener an Steinen; auch Swk. nicht häufig fr. **E.** Wolfsgurgel; Hechthalde; Weitent.; Roterb.; Schlechtenfeld; Mühlen; Untermarchtal—Neuburg; Lauterach; Laufenmühle; Wolfst.; Rechtenstein, Schelment.; Obermarchtal Schupfenb. auf Swk. fr.; Schmiecht. von Schmiechen bis Sondernach beide Talseiten.

Bl. um Schelklingen (Sindelt., Mühlhalde, Zwerenbuch, Egelsb.; Längelesb.; Staudachw.; Tiefent. bis Sontheim (hier an einer Felswand eine st. größere, starre, schwarzgrüne Form, wie ich sie auch im oberen Bregenzerwald öfter beobachtete); Weiler; Blaubeuren, F. um die Stadt; Gerhausen, Altent.

M. Hütten, Bärent., Heut. und Seitentäler (Bettt., Hoftäle); Gundershofen—Mehrstetten; Lautert. (Reichenstein—Unterwilzingen; Monsb.; Gemsf.; Anhausen, Bärent.; Weiler—Derneck); Grafeneck; Sternb.

Seligeria tristicha BR. SCH. G. Beuron, Frauent., Tuffsteine einer Brücke, fr.

Seligeria recurvata BR. SCH. G. **R.** z. an Mkf. und Mksteinen, s. auf Sandstein, gern in Schl., meist fr. Weg Oberndorferstr.—Pulverfabrik; Fuchsloch; Beckenhölzle, Arbeiterweg mit *S. pusilla*; Tann; Villingendorf—Neckarburg; Neckarburg—Fischweiher; Villingendorf—Talhausen; Hohenstein; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Eckhof; Lackendorf; Rotesteig, Sandstein. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. Wj. **E.** auf einem Swkstein bei Altheim einige Pflänzchen, fr. **B.** nicht gefunden.

Familie Ditrichaceae.

Ceratodon purpureus BRID. gemein in **R., Sp., E., Bl., M., B.,** Waldränder, Wege, Abhänge, Gräben, erdbedeckte Baumstümpfe, erdbedeckte F., Mauern, Ziegeldächer usw., auf allen Bodenarten und allen Gesteinsarten, auch Torf. **E.** bei der Stadt an einer Pappel und

Eichhau, Fuß einer Buche eine st. Form mit ziemlich weit herab grobgezähnter Spitze.

Trichodon cylindricus SCHIMP. nur **B.**, s. in W. auf lehmig-sandigen, frisch entstandenen Wegen, Grabenböschungen und Hängen, unbeständig, auch wo ziemlich zahlreich vorhanden, in 2—3 Jahren von anderen Moosen (*Polytrichum*, *Catharinea*, *Ceratodon*, *Dicranella* usw.) und Blütenpflanzen verdrängt; meist fr., bis c. 600 m. Moosweiher; Burrenw.; Reute, Fuß des Laurenbühl; Groterr.; Ummendorf, Buchw.

Ditrichum tortile LINDB. nur **B.**, s. z., immer fr., in W. auf frisch aufgeworfener lehmig-sandiger Erde von Wegen, Grabenböschungen, Maulwurfhäufen, nirgends zahlreich. Wolfent.; Reute Forst und Voggenreuterholz; Groterr.; Ummendorf, Buchw.; Winterreute beim Jungholz; Ochsenhausen; Fürstenw.

Ditrichum homomallum HAMPE. nur **B.**; Vorkommen wie bei vorigem, aber an den betreffenden Orten gewöhnlich zahlreicher, meist fr. Reute, Forst und Voggenreuterholz; Ummendorf, Mühlrain; Awengen; Hochstetterhof; Winterreute, Jungholz; Ochsenhausen, Fürstenw.

Ditrichum flexicaule HAMP. **R.** nicht häufig, aber an den betreffenden Orten manchmal zahlreich, immer st.; Mk. und Gipskeuper; F., Blöcke, Heiden, steiniger Boden. Göllsdorf; Neckarburg; Dietingen—Gößlingen; Zimmern; Horgen, Teufenbacht. **Sp.** auf Kalk häufig, z. B. Dreifaltigkeitsb., hier fr.; Zundelb. usw. **E., Bl., M.** auf Wj. und tertiären Kalken häufig, aber s. fr.; F., Blöcke, Heiden, steiniger Boden. fr.: **E.** Allmendingen, Steinsb. **Bl.** Schmiechen, Winterhalde; Tiefent. mehrfach; Sindelt.; Höllent. **M.** Zwiefalten, Prälatenweg, Boden eines Forchenw.; Wartstein; Bremelau, Heiligent. **B.** s., Ngf. ob Birkendorf, Rißeggersteige, Halde; Winterreute, sandige Erde; überall st.

Ditrichum pallidum HAMPE. nur **B.**, s. und unbeständig, aber immer fr., lehmig-sandiger Waldboden, Gräben, Böschungen, mit Vorliebe auf frisch aufgeworfener Erde. **B.** Reute, Forst, sehr zahlreich, aber durch *Polytrichum* vollständig verdrängt; Jordanb. spärlich; Ummendorf, Buchw.

Distichium capillaceum BR. SCH. G. **R.** sehr s., Mk., immer fr.; Jungbrunnen, Steine einer Brücke; Deißlingen, Kehlw. Böschung eines Waldweges. Im Weißjuragebiet des Donaukreises s. z. und gewöhnlich nur in kleinen Räschen, aber meist fr., an F. und Blöcken, von c. 520 m an.

E. Weilersteußlingersteige; Weitental; Allmendingen, Steinsb.; Neuburg, Bahndamm.

Bl. Schmiechen—Talsteußlingen; Schelklingen, Mühlhalde; Tiefent.; Seißen, Teufelsbackofen; Lauterursprung bei Lautern. **M.** Gundershofen; Sternb. c. 790 m, hier allein zahlreicher in größeren Rasen.

B. Ngf. s. und immer nur spärlich; Ulmersteige; Halde; Rottum.

Distichium inclinatum Br. Sch. G. Hegelmaier 1862: feuchtschattiger Mk. im Neckart. bei Rottweil c. 560 m; Heg. 1873: jetzt durch Eisenbahnbau vernichtet oder bedroht; von mir nicht mehr gefunden.

Familie Pottiaceae.

Pterygoneurum cavifolium Jur. nur auf Kalk; bis c. 730 m immer fr.; erdbedeckte F., Mauern und Durchlässe; steinige Hänge, Böschungen; Wegränder; Äcker; Straßenabraum; auf frisch aufgeworfenem Boden manchmal zahlreich und wieder verschwindend. **R.** Mk. und Gipskeuper, z.; Höllenstein; Pulverfabrik—Dietingerstr.; Bahnhof—Göllsdorf; Rottenmünster; Stallb.; Bollershof; Zimmern; Horgen, Kapf; Flözlingen; Neckarburg; Villingendorf—Talhausen.

Auf Weißjura und den tertiären Kalken des Donaukreises s. z., viel seltener als um **R. E.** Ausgang der Wolfsgurgel und Hechthalde; Stoffelb. ob Ehingen und Schlechtenfeld; Kirchen; Gamerschwang; Untermarchtal. **Bl.** Schelklingen Fuß des Egelsb.; Felsenlabyrinth. **M.** Emeringen. **B.** nicht gefunden.

Pottia minutula Br. Sch. G. Äcker, Wegränder, Waldwege, freie Wiesenstellen, Gräben, immer fr. **R.** z. Mk. und Lk., gern in Gesellschaft von *Pottia Starkeana, truncatula, intermedia, Microbryum, Acaulon muticum*; Zimmern, Äcker an der Straße nach Dunningen; Bollershof; um Hausen; Horgen; um Villingendorf; Hohenstein. **E.** s. Donauniederung zwischen Berg und Nasgenstadt; Äcker an der Straße nach Gamerschwang; Munderkingen, Erdrutsch an der Donau. **Bl.** Schmiechen, Wiesengraben. **B.** wohl nur zufällig nicht gefunden.

Pottia truncatula Lindb. (*P. truncata* Bruch) verbreitet im ganzen Gebiet auf allen Bodenarten, besonders Kalk, meist fr., an Gräben, auf Äckern, Waldwegen, frisch aufgeworfener Erde usw., am häufigsten in **R.**

Pottia intermedia Fürn. Vorkommen wie bei *P. truncatula.*

Pottia lanceolata C. Müller (*Anacalypta lanceolata* Röhl). Hänge; erdbedeckte F., Durchlässe, Mauern; steiniger Boden, Wegränder, Steinbrüche usw.; kalkliebend, an den betreffenden Orten nie zahlreich; meist fr. **R.** z.; Mk., Lk., Gipskeuper. Höllenstein; Dreifaltigkeitskapelle; Bahnhof—Göllsdorf; Rottenmünster; Ziegelhütte—Bettlinsbad; Bollershof; Eschacht. bei Hausen; Zimmern; Horgen; Neckarburg—Fischweiher;

Villingendorf—Talhausen; Villingendorf—Locherhof. Im Donaugebiet von **E., Bl., M.** auf Wj. und Swk. z. **E.** am Bahndamm: Riedlingerstr.; Donauhang; Deppenhausen; Mochental; Untermarchtal; Laufenmühle; Rechtenstein—Obermarchtal; Mittenhausen.

Bl. Schmiechen; Ausgang des Tiefent.; Weiler; Blaubeuren (Barmen, Felsenlabyrinth); Gerhausen; Altental; Herrlingen; Lautert. bei Lautern. **M.** Hütten; Emeringen.

B. s. Ngf. und sandige Stellen; um die Stadt; Fohrhäldele; Birkendorf mit *Hypnum rugosum.*

Pottia Starkeana C. Müll. nur **R.** s.; meist fr.; Mk.; bis 700 m. Steinbruch bei der Stadt spärlich; Äcker um Zimmern mehrfach, *Trigonodus*-Dolomit.

Pottia Heimii Br. Sch. G. nur **R.,** Rand einer Wasserrinne in der Saline, fr.

Didymodon rubellus Br. Sch. G. im ganzen Gebiet häufig, meist fr., auf verschiedenen Gesteinen und Bodenarten, mit Vorliebe auf Kalk; an F., Mauern, Wegböschungen, auf steinigem Boden, auch am Fuß von Obst- und Waldbäumen. var. *intermedius* Limpr. **R.** Schl. bei der Neckarburg in der Höhlung eines Mkf. fr. **E.** Merzenberg, Fuß eines Apfelbaums fr.; Lauterach an Wjf. fr. eine Übergangsform mit nur 3—4 Zähnen, aber glänzend weißer Blattscheide. **Bl.** an F., Schmiechen fr.; Tiefent., Übergangsform, fr. **M.** Zwiefalten, Tobelt., F. fr. **B.** Gigelb., fr., Ngf.; Reute, sonniger Rain, fr.; Ochsenhausen, Krummbach, Durchlaß fr.

Didymodon tophaceus Jur. nur **R.** an feuchten Mkf. und Kalktuff. Höllenstein fr.; beim Bahnhof fr.; Neckarburg fr.; Villingendorf—Talhausen, st.

Didymodon rigidulus Hedw. **R.** z. Mkf., auch Durchlässe, häufig fr. beim Bahnhof; Rottweil—Hausen; Zimmern, Dunningerstr.; Beckenhölzle—Neckarburg; Neckarburg—Dietingen; Villingendorf—Talhausen; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.** z. Jf.; häufig fr.; Durchlässe; Ulmerstr.; Riedlingerstr.; Schlechtenfeld; Deppenhausen; Munderkingen; Laufenmühle; Untermarchtal; Brielt.; Griest.; Talsteußlingen; Sondernach.

Bl. z., meist fr.; Schmiechen—Teuringshofen; Schelklingen (Mühlhalde, Hartenbuch); Tiefent. **M.** Hütten; Gundershofen—Mehrstetten.

B. z. Ngf. und mit Vorliebe an Brücken und Durchlässen; meist fr. Gigelb.; Wolfent.; Ulmersteige; Halde; Bergerhausen—Winterreute; Rottum; Aufhofen—Ingerkingen. Häusern.

Didymodon spadiceus Limpr. **R.** Mauer (Mk.) am Neckar bei der Stadt, fr.

Trichostomum cylindricum C. Müll. **R.** nicht gefunden. **E.** s. s. Wespenb. Buchenstumpf, fr., c. 620 m. Allmendingen, Roterb. und Wolfst. sehr spärlich und st. auf kalkhaltigem Boden (Epsilon). Reutlingendorf, Hohlweg, Sws., st. **Bl.** Schelklingen, Kühnenbuch, Hohlweg auf Humus im Epsilongebiet, fr.

B. s. z., schattige Waldabhänge und Tobel auf sandigem Boden, s. auf Steinen. Wolfent. fr.; Reute fr.; Rißegg, Aspen, fr.; Ummendorf, Buchw., st., hier auch eine größere Form, st. Warthausen, Windberg, st. *Trichostomum mutabile* Bruch nur im Wjgebiet von **E., Bl., M.,** Charaktermoos, aber s. z. und immer st., an F., mit Vorliebe in und an Höhlungen und Nischen, von c. 520—690 m. **E.** Lautert. um Lauterach mehrfach; Reichenstein mehrfach; Schmiechen, Nonnenhalde, mehrfach. **Bl.** Schelklingen, Zwerenbuch mehrfach; Gerhausen. **M.** Emeringen (hier in einer dunklen Felsenhöhlung eine sehr kleine, lockere Form im Habitus von *Tortula papillosa*); um Anhausen mehrfach.

Trichostomum crispulum Bruch. nur **Bl.** und **M.** an Jf. nur spärlich. Altent. c. 520 m, st.; Glast. c. 595 m, st.

Tortella inclinata Limpr. **R.** ziemlich s. und st. Mk. und Gipskeuper. Bahnhof—Göllsdorf; Neckarburg.

Im Weißjuragebiet ziemlich häufig. Charaktermoos der Heiden, auch an F., meist st. Im Tertiärgebiet s. **E.** Stoffelb.; Deppenhausen; Munderkingen; Lauterach; Hochberg; Mittenhausen. **Bl.** Schelklingen (Lützelb., Hartenbuch fr.); Ausgang des Tiefent. fr.; Weiler, Dölle, fr.; Blaubeuren, Felsen um die Stadt, auch fr.; Gerhausen, Bahndamm fr.; Altental fr. Arneggert.; **M.** um Sontheim; Zwiefalten, Prälatenweg; Sternb.

B. ziemlich häufig in Sandgruben, auf steinigem Boden, auch Ngf., nicht s. fr. Pulverhäusle; Birkendorf; Halde, fr.; Barabein fr.; Winterreute fr.; Rottum fr.; Appendorf fr.

Tortella tortuosa Limpr. **R.** häufig auf Mk., seltener auf Kp.; s. fr.: um Herrenzimmern. **Sp.** häufig und häufig fr. z. B. Dreifaltigkeitsb., Zundelb.

E., Bl., M. häufig an F., auf steinigem Boden besonders der Bergwälder (Buchen); nicht s. fr., schon von 520 m an. **E.** fr.: Eichhau; Schlechtenfeld, Litishart; Stoffelb.; Brielt.—Weitent. und Seitentäler; Mochental; unteres Lautert. bei Lauterach; Wolfst. **Bl.** an den Berghängen (Buchenw.) von Schelklingen bis Altental, rechte und linke Talseite und Seitentäler ziemlich häufig fr.

M. fr.: Bergw.; Anhausen; Gundershofen; Sternb.

B. ziemlich häufig auf Ngf., steinigem und sandigem Boden, aber nie fr. gefunden.

Tortella fragilis Limpr. **R.** nur einmal Eschacht. bei Horgen auf beschattetem Mkblock st.

Sp. nicht gefunden, aber wohl vorhanden.

Im Weißjuragebiet der Donau Charaktermoos, wenn auch s. z., in Bergw. auf beschatteten Steinen, gewöhnlich in kleinen, manchmal auch in größeren Rasen, von c. 540 m an, immer st. **E.** Wolfert, Block aus dem Eichhau; Eichhau; Schlechtenfeld (Litishart und Kasperb.); Brielt.; Wolfst. **Bl.** Schmiechen (große Halde, Nonnenhalde); Schelklingen (Ehingerhau, Schelklingerb., Hilzb.); Hörnle; um Altental.

M. Tiefent. bei Sontheim; Anhausen beim Wartstein; in den hochgelegenen Waldungen Münsingen—Sternb. nicht gefunden.

B. Ummendorferr., auf Torf, s., st.

Barbula unguiculata Hedw. im ganzen Gebiet auf den verschiedensten Unterlagen gemein und meist fr.

Barbula fallax Hedw. im ganzen Gebiet an Böschungen, auf Wegen, F. usw. häufig, besonders auf Kalk, auch häufig fr.

var. *brevifolia* Schimp. **R.** z., gewöhnlich fr. Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.** s. und st. Wolfert.; Wespenb.; Schlechtenfeld; Sondernach. **Bl.** Gerhausen. **M.** Marbach. **B.** Reute.

Barbula reflexa Brid. (*B. recurvifolia* Schimp.) **R.** s., Mk., an F. und in Steinbrüchen, nur st. Zimmern; Hausen; Talhausen.

E., B., M. s. z., an Jf., st., meist in kleineren Rasen. **E.** Weitent.; Mochental; Lauterach; Laufenmühle; Rechtenstein; Schelment. bei Rechtenstein; Talsteußlingen. **Bl.** Ausgang des Tiefent., Blaubeuren, Seligengrund. **M.** Zwiefalten Tobelt., Marbach.

B. z. an Ngf., seltener auf sandiger Erde, besonders in Sandgruben und an Durchlässen, öfters in mächtigen Rasen, nur einmal fr. Lindele; Birkendorf; um die Ulmersteige; Burrenw.; Halde, spärlich fr.; Jordan; Ummendorf; Reute; Bergerhausen; Mettenberg; Winterreute.

Barbula vinealis Brid. s., nur in **E.** und **Bl.** an sonnigen, erdbedeckten Epsilonf., bis c. 550 m, sehr s. fr. **E.** Munderkingen, Frauenb.; Mochental mit *B. Hornschuchiana*; Untermarchtal mit *Pterygoneurum cavifolium* und *Phascum curvicollum*, hier mit 2 verkümmerten Fr.; Neuburg. **Bl.** bei der Stadt und Altental.

Barbula Hornschuchiana Schultz. s., meist st., liebt sonnige Standorte. **E.** Stoffelb., Straßenabraum mit *Pterygoneurum cavifolium*, fr.; Mochental und Untermarchtal auf erdbedeckten Epsilonf. **Bl.** Herrlingen, Straßenrand, spärlich fr. **B.** Sandgrube bei Winterreute spärl., fr., c. 645 m.

Barbula convoluta Hedw. Im ganzen Gebiet häufig auf steinigem und sandigem Boden, Heiden, Straßeneinfassungen, Kalkf., Ngf., mit Vorliebe auf Kalk; s. fr. **R.** fr.: Neckarburg; Weiherw.; Tann; Zimmern—Horgen. **E.** fr.: Untermarchtal; Rechtenstein—Emeringen. **Bl.** bei Schmiechen; Schelklingen, beim Zwerenbuch; Eingang des Tiefent.; Altental. **M.** Böttent. **B.** fr.: Rißeggersteige; bei der Ulmersteige, hier eine bedeutend höhere Form.

Barbula paludosa Schleich nur **Sp.** Dreifaltigkeitsb., sehr spärlich auf Jurakalkblock c. 900 m, st.

Aloina rigida Kindb. **R.** z. Mk. und Gipskeuper, erdbedeckte F. und steiniger Boden, immer fr.; Höllenstein; Pulverfabrik—Dietingerstr.; um Zimmern mehrfach; Rotesteig; Villingendorf—Talhausen und Fischweiher—Talhausen; Herrenzimmern, Burgruine. **E.** und **Bl.** s., erdbedeckte Wjf. und fester Kalkboden. **E.** Berg, hier Ngfblock; Laufenmühle; Untermarchtal. **Bl.** beim Bahnhof. **B.** z. Ngfblöcke und sandiger Boden, besonders in Sandgruben; Fohrhäldele; beim Hasenkeller; Wolfent.; Jordan; Mettenberg; Winterreute; Rottum; Stafflangen; Barabein.

Tortula muralis Hedw. im ganzen Gebiet an F., Mauern, auch auf Ziegeldächern, Fuß von Bäumen usw. gemein, fr. var. *incana* Schimp. **M.** Bettt. und Hoftäle an Wjf. mit *Tortula aestiva.*

Tortula aestiva Beauv. **R.** nicht gefunden. **E., Bl., M.** s. z.; Charakterpflanze schattiger Wjf. und Blöcke, meist nur in zarten, einer *Gyroweisia* ähnlichen Überzügen und oft st., auch an Durchlässen, mit Vorliebe auf Kalktuff. **E.** Durchlässe bei der Stadt und Datthausen fr.; Weitent. und Seitentäler, auch fr. **Bl.** Muschenwang st.; Tiefent. st.; Durchlässe bei Weiler und Arnegg fr. **M.** Gundershofen, meist st.; Bettt. fr.; Sternb. st. **B.** s. z. Mauer bei der Stadt, fr.; Halde Ngf., fr.; Schl. bei Reichenbach, Steine, fr.

Tortula subulata Hedw. besonders auf Waldboden, auf freien Stellen im W., an Wegböschungen, gern in Laubw. und gemischten W., s. in Tannenw., meist fr. **R.** z. Linsenb.; Tann; Eichw.; Villingendorf—Talhausen; Bösingen Bendelsbachschl.; Eschacht.; Neckart. Deißlingen—Dauchingen; Kehlw. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. mehrfach.

In **E., Bl., M.** häufiges Charaktermoos der Laubw. der Talhänge von Zwiefalten bis Herrlingen und der Seitentäler, weniger häufig auf der Hochfläche der Alb, z. B. Münsingen—Sternb. In **E.** auch auf einer Akazie und an einer Böschungsmauer der Donau. **B.** verbreitet in den Laubw. des Rißtales und der Seitentäler; Burrenw.

Tortula latifolia Bruch. **R.** s. nur st., am Neckar bei der Schießhalle, spärlich an Weiden; Eschacht. bei Hausen an Erlenwurzeln, Weiden, Eichen. **E.** z. st. an alten Weiden und hölzernen Brückenpfeilern; Herbertshofen; Dettingen—Nasgenstadt; Gamerschwang; Öpfingen; Griesingen; Rißtissen. var. *propagulifera* Milde. Böschungsmauer an der Donau bei Berg (Kalk).

Tortula papillosa Wils. **R.** s., nur st., Sägwerk bei der Pulverfabrik an alter Weide; Altstadt an Linden. **E.** s. z.; st.; Pappeln; Weiden; Kastanien; bei der Zementfabrik; Algershofen; Nasgenstadt; Gamerschwang; Öpfingen; Dischingen. **B.** s. z.; str.; Weiden, Pappeln, Linden, Kastanien, Akazien in der Stadt; Gigelb.; Kanonenb.; Badplätze; Jordan—Ummendorf; auch an der Stadtmauer früher zahlreich; jetzt noch spärlich an Gartenmauer.

Tortula pulvinata Limpr. **E.** s. z. an Pappeln, Weiden, Akazien, auch Obstbäumen; Holzbrücke; in der Stadt; Gamerschwang; Öpfingen; Allmendingen Baumstumpf; einmal spärlich an einer Buche auf dem Stoffelb. **B.** s.; Kastanie in der Stadt; Esche beim Spital; alte Pappel bei der Staigmühle.

Tortula montana Lindb. **E.** Kirchen spärlich an einer Mauer (Kalk) st. An Epsilonf., besonders sonnigen, bei Rechtenstein, Allmendingen, Blaubeuren findet sich in großen, sehr dichten Polstern eine st. Mittelform zwischen *T. montana* und *T. ruralis* mit aufrecht abstehenden Schopfblättern, schwach papillösen und schwächer gezähnten Blättern.

Tortula ruralis Ehrh. im ganzen Gebiet gemein an F., Mauern, Bäumen, auf Ziegel- und Strohdächern usw. Um **R.** nicht häufig fr., nicht s. in **E., Bl., M., B.**, fruchtet mit Vorliebe auf Ziegeldächern, am Fuß von alten Eichen und Weiden, an F.

var. *epilosa* Vent. Gamerschwang an und auf Apfelbaum, st.; Dischingen an Kastanie st.

Familie Grimmiaceae.

Cinclidotus fontinaloides Pal Beauv. **E.** s. z. Weide bei den Badplätzen st.; Donaubrücke bei Herbertshofen st.; Brückenpfeiler in Untermarchtal st.; Rechtenstein Böschungsmauer und Jf. an der Donau, fr. **Bl.** Mauer am Blautopf, st.

Cinclidotus riparius Arn. **E.** s. und st. Rottenacker am Donauwehr; Rechtenstein Böschungsmauer und Wjf. an der Donau.

Cinclidotus aquaticus Br. Sch. G. **E.** sehr s. Rottenacker und Obermarchtal am Donauwehr; Rechtenstein Böschungsmauer und Wjf. an der Donau. **Bl.** nicht gefunden.

Schistidium apocarpum Br. Sch. G. Im ganzen Gebiet an F. und Steinen, seltener auf Ziegeldächern verbreitet, meist fr. In **E., Bl.** und **M.** findet sich an heißen Wjf. eine kleine, tiefschwarze Form, fr. **E.** Neuburg. **Bl.** Schelklingen, Erzb. **M.** Hütten.

Schistidium gracile Limpr. Im Weißjuragebiet an F. und Steinen, s. z., gewöhnlich nur spärlich vorhanden, meist fr., von c. 560 m an. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. **E.** Weitent.; Griest.; Meisenb.; Allmendingen (Kalkofen), Sondernach. **Bl.** Tiefent.; Hörnle. **M.** Gundershofen; Anhausen; Zwiefalten, Tobelt.; Marbach Blankenstein; Böttent. **B.** s. auf Ngf. Halde; Winterreute.

Schistidium teretinerve Limpr. nur **E.** und **Bl.** je an einem Epsilonf., 530—540 m, st. Diese 2 Standorte vielleicht die einzigen in Deutschland.

Eine Probe wurde durch Vermittlung des K. Naturalienkabinetts (Herrn Prof. Eichler) an Herrn Löske gesandt, der meine Bestimmung bestätigte; beiden Herren sei geziemend gedankt.

Grimmia anodon Br. Sch. G. nur **Bl.,** Gerhausen am Bahndamm (Kalk), sehr spärlich, aber fr.

Grimmia crinita Brid. **E.** Munderkingen an einer Mauer ziemlich zahlreich, fr.

Grimmia tergestina Tomm. z., Charaktermoos der Wjf. des Donaugebiets, an sonnigen F., an den betreffenden Stellen nie zahlreich, immer st.; höchster Standort c. 690 m. **E.** Weitent.; Altsteußlingen; Untermarchtal; unteres Lautert. bei Neuburg; Rechtenstein; Obermarchtal Jörgenb.; Allmendingen, Steinsb. **Bl.** Schelklingen (Schloßb., Litzelb., Zwerenbuch, Schelklingerb., Egelsb.); Tiefent.; Weiler (Dölle, Bruckf.); Blaubeuren (Blaub., Felsenlabyrinth). **M.** Emeringen, Lautert. (Wartstein, Anhausen, Hohengundelfingen Steine der Schutthalde); Glast. (Lämmerstein).

Grimmia pulvinata Smith im ganzen Gebiet an F., Mauern usw. häufig, auf verschiedenem Gestein, auch Kunststeinen, Ziegeldächern, meist fr.

var. *longipila* Sch. **E.** Epsilonf. bei Muschenwang und Jörgenb., Obermarchtal, fr.

Racomitrium aciculare Brid. nur **B.** sehr spärlich, aber fr. Gigelb. und Birkendorf auf beschatteter Ngf.

Racomitrium heterostichum Brid. nur **R.** Rotesteig auf einem Sandstein spärlich, st.

Racomitrium canescens Brid. **R.** nicht gefunden, im benachbarten Schwarzw. häufig und nicht s. fr. Im Donaukreis im Weißjura- und Tertiärgebiet auf diluv. Lehmen Charaktermoos der Heiden, oft zahl-

reich vorhanden, auch erdbedeckte Kalkf. und Kalkblöcke, sandige Plätze. Durchaus nicht kalkfeindlich. Auslaugung der oberen Schichten? **E.** z., nur st.; Berg Böschungsmauer, Kalk; auf Kalkboden: beim Kohlerb.; beim Eichhau; Stoffelb.; Rechtenstein; Grötzingen, Kalkmauer. **Bl.** Ringingen Ms.; Schmiechen Jf.; auf Kalkboden: bei Schelklingen; Schelklingerb. fr.; Hausen; Blaub.; Günzelburg; um Seißen häufig und fr. (auch auf dil. Lehmen); Altental. **M.** Hütten, Erbstetten auf Kalkboden; Gomadingen Dolomitblock. **B.** Halde, Ngf., spärlich, st.; zahlreicher Winterreute, Sandgrube, st.

Hedwigia albicans Lindb. **R.** nicht gefunden; im benachbarten Schwarzw. häufig; nach mündlicher Mitteilung des verst. Herrn Pfarrers Sautermeister auf Kp. bei Zimmern u. B., von mir vergebens gesucht. **B.** nicht gefunden, nach Herter bei Essendorf.

Familie Orthotrichaceae.

Ulota Ludwigii Brid. s., immer fr., nur in kleinen Räschen. **R.** Bösingen, Bendelsbachschl. 3 Räschen an Fichten. **E.** Stoffelb. ein Räschen an Birke. **Bl.** um Seißen und gegen Sontheim mehrfach vereinzelte Räschen an Buchen.

Ulota Bruchii Hornsch. **R.** s. W. Villingendorf—Dunningerstr. an Buche; Bösingen, Bendelsbachschl. an Fichte. **E.** s. z. an Buchen, vereinzelt in den Buchenw. von Mundingen bis Allmendingen; Obermarchtal Pfaffensteighau. **Bl.** s. z. an Buchen, Oberschelklingen; Buchenw. Seißen—Sontheim mehrfach; Gehrenb.; Allewind. **M.** s. z. Buchenw. Fauserhöhe—Buttenhausen; Oberwilzingen.

Ulota crispa Brid. **R.** z. an Fichten, Tannen, Buchen. Buchw., Rotesteig; Tann; Villingendorf—Hochwald; Dietingen. **Sp.** Staufelb.; Dreifaltigkeitsb.; Zundelb. **E., Bl., M.** ziemlich häufig in Buchenw., am häufigsten Seißen—Sontheim. **B.** z. an Buchen und Fichten. Rißegg, Aspen; Rindenmoos; Wälder um Reute; Burrenw.; Heppacherw.; Reinstetterholz.

Ulota intermedia Schimp. nur **Bl.** Buchenw. Seißen—Sontheim an Buchen c. 730 m.

Ulota crispula Bruch. **R.** s. z. an Fichten und Buchen; Buchw. bei Bühlingen; Hochwald. **E., Bl., M.** in Laubw. häufiger als *crispa*, am häufigsten **Bl.** Seißen—Sontheim. **B.** z. an Fichten, Buchen, Birken. Ummendorferr.; Mühlrain; Reute, Forst; Hahnenghau; Lindenghau; Heppacherw.; Reinstetterholz; Ochsenhausen Fürstenw.

Orthotrichum anomalum Hedw. im ganzen Gebiet an mancherlei Gestein, an Mauern, besonders auf Kalk verbreitet; in **B.** aus Mangel an freiliegendem Gestein seltener.

Orthotrichum saxatile SCHIMP. (*O. anomalum* var. *saxatile* M.) z., Wjf. und Blöcke, s. Durchlässe. **E.** Kohlerb.; Kirchen; Laufenmühle; Untermarchtal; Mittenhausen. **Bl.** Tiefent. **M.** Böttent.

Orthotrichum nudum DICKS. *O. cupulatum β Rudolphianum* SCHIMP. **R.** Eschacht. bei Hausen an der Eschach an Erlenwurzeln in größerem Rasen, fr.

Orthotrichum cupulatum HOFFM. **R.** s., an Mkf., fr.; Pulverfabrik—Dietingerstr.; Neckarburg. **E., Bl., M.** z. an Wjf. und Blöcken, auch Mauern; an einzelnen Standorten ziemlich zahlreich. **E.** Berg; Kohlerb.; Oberbuch; Schlechtenfeld; Mochental; Deppenhausen; Untermarchtal; Neuburg; Rechtenstein; Mittenhausen. **Bl.** Schmiechen—Teuringshofen; Gerhausen. **M.** Hütten; Gundershofen; Tiefent. bei Sontheim; Böttent.; Emeringen; Gomadingen.

Orthotrichum diaphanum SCHRAD. an verschiedenen freistehenden Bäumen, besonders Pappeln, Weiden, Kastanien, Linden, Akazien, s. an Mauern. **R.** ziemlich s.; Rottweil—Altstadt; Horgen an Mauer. **E.** ziemlich häufig um die Stadt; Berg; Donaut. Nasgenstadt—Öpfingen—Rißtissen. **Bl.** in und um Blaubeuren z. **B.** z. Stadt, auch an Zementmauer; Birkendorf an Mauer; Mittelbiberach; Halde; Biberach—Jordan errat. Block; Jordan—Ummendorf Einfassungsmauer.

Orthotrichum pallens BRUCH. nur **Bl.** bei Altental an *Sambucus nigra* fr. und **M.** Hundersingen (oberes Lautert.) an *Ribes grossularia* fr.

Orthotrichum stramineum HORNSCH. In Laubw., besonders an Buchen, meist fr., aber nur in vereinzelten Räschen. **E.** s. Eichhau; Wolfsgurgel an Esche; Stadthau; Beckenhau; Gerberhau; Wespenb.; Osterholz, Briel. **Bl.** s. Oberschelklingen; Seißen. **B.** s. Burrenw.; Reute, Forst, an einer Buche ziemlich zahlreich; Jordanb.

Orthotrichum patens BRUCH. In Laubw. an Buchen, meist fr., immer nur spärlich vorhanden. **E.** s. 600—630 m. Stadthau; Gerberhau; Wespenb.; Osterholz. **Bl.** s. Muschenwang, Oberschelklingen. **B.** s. 600—610 m. Burrenw.; Reute, Forst.

Orthotrichum pumilum SWARTZ., an verschiedenen freistehenden Bäumen, am liebsten an Pappeln, Weiden, Kastanien, auch an Obstbäumen, Fichten, Akazien, an Gesträuch; nicht gern in Waldungen an Buchen; sehr s. an Gestein; meist fr. **R.** s. z.; beim Viadukt; Pulverfabrik; Villingendorf, Bretter eines Hausdaches. **Sp.** beim Gottesacker; W. Schura—Spaichingen an Buchen. **E.** z.; um die Stadt ziemlich häufig; Oberbuch; Donaut. von Ehingen bis Öpfingen; Gamerschwang; Munderkingen; Obermarchtal. **Bl.** z.; Höllent.; Stadt Blaubeuren; Seißen. **B.** z. um die Stadt; Gaisent. an erratischem Block; Halde.

Orthotrichum Schimperi Hammar, *fallax* Schpr. **R.** Kastanie bei der Gottesackerkapelle. **E.** Wolfert. an *Sambucus nigra*; Gamerschwang an Weide. **B.** Mumpfent. an *Sambucus nigrá*; Mittelbiberach an Linden.

Orthotrichum fastigiatum Bruch. **Sp.** Buchen bei Hausen ob V. **E.** Wolfert. an *Sambucus nigra.* **Bl.** Oberschelklingen an Buchen. **B.** Reute, Forst an Buchen.

Orthotrichum affine Schrad. im ganzen Gebiet häufig an verschiedenen Bäumen, freistehenden und Waldbäumen; s. an Gestein; meist fr. **E.** an Kunststeinen. **B.** Gaisent. an erratischem Block.

Orthotrichum speciosum Nees im ganzen Gebiet gemein an verschiedenen Bäumen, freistehenden und Waldbäumen; s. an Gestein; meist fr. **E.** Meisenb. und Weitent. an Epsilonblöcken; Raut. an Kunststeinen immer nur spärlich. **B.** Gaisent. an erratischem Block (Sandstein).

Orthotrichum leiocarpum Br. Sch. G. in W., seltener an freistehenden Bäumen, besonders an Buchen, auch an Eschen, Fichten, Pappeln; meist fr. **R.** s. Wildenstein; Villingendorf—Hochwald. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. mehrfach, Gunningen. In den Laubw. von **E., Bl., M.** verbreitet, s. an freistehenden Bäumen. **E.** Weiden an der Donau. **Bl.** Beiningen, Pappel. **M.** Gundershofen, Eschen. **B.** z. Hahnenghau; Burrenw.; Lindenghau; Reute, Forst; Benzenghau; Reinstetterholz.

Orthotrichum Lyellii Hook u. Taylor an verschiedenen Feld- und Waldbäumen, meist Laubholz (Buche, Pappel, Weide, *Sorbus*), aber auch Nadelholz (Tannen und Fichten), in **R.** gern an Obstbäumen, immer st. **R.** ziemlich häufig; Eichw.; Tann; Wildenstein; W. bei Villingendorf; Villingendorf—Talhausen; Lackendorf; Gößlingen; Dauchingen—Trossingen; Schwenningen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. **E., Bl.** sehr s., nur an Buchen und sehr spärlich. **E.** Eichhau; Briel; Kirchen, Rübteilhau. **Bl.** Oberschelklingen; Gleißenburg. **B.** s. an Pappeln und Buchen; Fohrhäldele; Reute, Forst; Winterreute; Burrenw.

Orthotrichum obtusifolium Schrad. im ganzen Gebiet an freistehenden Bäumen, besonders Pappeln, Weiden, Apfelb. häufig, aber s. fr. Fr.: **R.** bei der Stadt. **E.** Wolfert.; Ulmerstr.; Jungviehweide; Gamerschwang; Weisel. **Bl.** in der Stadt. **B.** gegen das Lindele; Reichenbach.

Encalypta vulgaris Hoffm., kalkliebend, an F., Wegböschungen, Waldrändern, Mauern, unter Wurzeln, meist fr. **R.** ziemlich häufig; Schießplatz—Kunstmühle; Südwrand des Tann; Neckarburg; Horgen. Im Weißjuragebiet des Donaukreises verbreitet von Zwiefalten bis Herrlingen und Seitentäler, Ach- und Lautert. bis Grafeneck, aber im Tertiärgebiet nicht gefunden. **B.** s. Gigelb. Ngf.; Fohrhäldele Wegböschung; Warthausen erdbedeckte Mauer; Halde, Hang.

Encalypta ciliata HOFFM. **B.** Awengen bei Eberhardszell an der Böschung eines neu angelegten Weges ziemlich zahlreich und fr.

Encalypta contorta LINDB. (*E. streptocarpa* HEDW.), kalkhold; im ganzen Gebiet an F., Grabenrändern, Wegböschungen, auch am Fuß von Bäumen verbreitet, aber s. fr.; am liebsten fr. an durch Wegbauten angebrochenen F. **R.** fr. auf Mk. Stettenhöhe auf hartem Heideboden; Villingendorf—Talhausen; Bösingen, Bendelsbachschl.; Eschacht. bei Unterrotenstein. **Sp.** fr. Zundelb. **E., Bl., M.** fr. auf Wj. **E.** Weitent. **Bl.** Teuringshofen, Buchhalde; Schelklingen, Mühlhalde; Tiefent.; Blaubeuren Seligengrund. **M.** hier am schönsten fr., Plaun; Ortbuch; Sternb. **B.** Ngf. bei Oberwarthausen und Reute.

Georgia pellucida RABENH. im ganzen Gebiet in W. an Fichten-, Tannen- und Forchenstümpfen, auch auf Torf verbreitet; ziemlich s. auf Laubholzstümpfen, daher in **E., Bl., M.** seltener, meist fr.

Familie S p l a c h n a c e a e.

Tetraplodon angustatus BR. SCH. G. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. an 2 Stellen auf Fuchslosung und auf einer toten Maus gefunden, fr., c. 910 m.

Familie F u n a r i a c e a e.

Pyramidula tetragona BRID. **R.** Mk., besonders *Trigonodus*-Dolomit, fr.; Äcker; Zimmern bei der Dunningerstr. und Zimmern—Horgen bis c. 700 m.

E. auf lehmigem Acker bei Gamerschwang mit *Ephemerum serratum*, fr., c. 550 m.

Physcomitrium pyriforme BRID. **R.** Mk. nur Neckarburg, feuchte Wegböschung, fr. **E.** Wiesengräben bei Unterstadion und zahlreich bei Unterwachingen, fr. **B.** ziemlich häufig an Wiesengräben; auf ausgeworfenem Schlamm der Bäche öfter Massenvegetation bildend und wieder verschwindend; Sandgruben. Schwarzenbach (Massenv.); Reute, Rotbach (Massenv.); Bergerhausen; Rißegg; Ummendorf; Voggenreuterholz; Rindenmoos; Wennedach im Dürnach- und Kaltenbacht.

Enthostodon fascicularis C. MÜLLER nur **B.** s., auf lehmigen Waldwegen, Waldgräben, fr., bis 590 m. Rißegg, Aspen; Ummendorf, Buchen; Schussenried W. über dem Zellersee.

Funaria hygrometrica SIBTH. im ganzen Gebiet häufig auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, F., Erdblößen, Mauern usw., am liebsten auf alten Feuerstellen.

Familie B r y a c e a e.

Leptobryum pyriforme SCHIMP. **R.** ziemlich s.; Mkf., Mauern, Brücken, fr.; Mauer unter der Stadt; Altstadt, hier zahlreich; Neckar-

burg; Villingendorf—Talhausen. **E.** und **M.** s. und nur spärlich; fr. **E.** Kalktuffsteine des Gymnasiums und einer Eisenbahnbrücke. **M.** Gundelfingen spärlich an Wjf., fr. **B.** Essendorf, Eisenbahndurchlaß an Kalktuff, fr.

Plagiobryum Zierii LINDB. an Wjf. von c. 600 m an. Beuron, Teufelsküche ein Räschen f., mit 3 Fr. **Bl.** Tiefent. bei Schelklingen, mehrere Räschen an einem F., st., c. 660 m und fr. c. 600 m.

Webera elongata SCHWAEGR. nur **B.** s. und nur spärlich, meist fr.; Ummendorf, Buchw., lehmig-sandige Straßenböschung; Warthausen, Windb., Hohlweg; Wennedach, Abhang des Metzen.

Webera cruda BRUCH. schattige Waldabhänge von c. 540 m an. **R.** Talhausen, mehrere Rasen, fr.; Mk. **B.** Tobel zwischen Mettenberg und der Ulmerstr. wenig und st.; Wennedach, Abhang des Metzen, mehrfach, fr.

Webera nutans HEDW. **R.** ziemlich s. und immer nur spärlich vorhanden, auf trockenem Waldboden, auf Kp., dil. Sch., Lk., Mk., meist fr.; wo dieses Moos im Kalkgebiet vorkommt, handelt es sich jedenfalls um stark ausgelaugten Waldboden. Rotesteig; Bollershof; Linsenb.; Tann; Eichw.; Villingendorf—Talhausen.

E., B. und **M.** im Weißjuragebiet auf freier Erde überhaupt nicht gefunden, auch auf tertiären Sanden in W. s., meist fr. **E.** Baumstumpf im Osterholz; Lauterach, Ms.; Ringingen, Ms.; Talsteußlingen erdbedeckte Mauer. **Bl.** Seißen, Buchenstumpf; Ermingen, pliocäne Sande (nach Prof. SCHAD).

B. häufig in den W. der Umgebung von Biberach und Ochsenhausen, ebenso in den Torfmooren, meist fr.

Webera annotina BRUCH. nur **B.,** s. z. auf lehmig-sandigem Boden an freieren Waldstellen, Grabenböschungen, gern mit *Ditrichum tortile*, meist st., aber mit Brutknospen, bis 610 m. Jordan, Tannwinkel; Reute, Forst, ziemlich zahlreich fr.; Moosweiher; Winterreute; Ochsenhausen, Fürstenw.; Häusern, spärl. aber fr.

Mniobryum carneum LIMPR. **R.** s., Mk., bei der Stadt, Weg Oberndorferstr.—Pulverfabrik, Erdhaufen, fr.; Neckarburg, Böschung eines frisch angelegten Weges, fr. **B.** Ummendorf, Mühlrain, auf frisch aufgeworfenem Erdhügel (Sws.), fr., ziemlich zahlreich, ebenso Rindenmoos in einem Graben, fr.

Mniobryum albicans LIMPR. auf feuchten Waldwegen, Grabenböschungen, auf verschiedenen Bodenarten, nie fr., s. mit männl. Blüten. **R.** z. Bollershof; Tann; Rotesteig; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.** nicht s.; Gamerschwang; W. zwischen Mochental, Weilersteußlingen, Allmen-

dingen; Obermarchtal, Pfaffensteighau mit männl. Blüten. **Bl.** z. Vohenbrunnen; Tiefent.; Dietingen; Hohenstein—Kiesent. **M.** z. Zwiefalten, Tobelt. (Boden einer Höhle); um den Wartstein. **B.** nicht s.; Wolfent.; Bergerhausen; Jordanb.; Reichenbach mit männl. Blüten; Ummendorf Buchw.; Rißegg; Reute, Forst; Moosweiher; Burrenw.; Linden- und Krettlesghau; Rindenmoos.

Bryum pendulum SCHIMP. **E.** s. an Bahndurchlässen (Kalktuff), fr.; Untermarchtal, Mauer, fr. **B.** Voggenreute, Markstein, fr.

Bryum inclinatum BR. SCH. G. nur **E.** Straßenböschung Ehingen—Berg, fr.; spärlich.

Bryum bimum SCHREB. **R.** s. Mkf. und Mauer bei der Stadt, fr.; Talhausen st. **E.** s.; sandiger Ausstich bei Rottenacker, fr.; Laufenmühle, Kalktuff, st. **B.** s. z.; Wolfent. Rand einer Quelle st.; Röhrwangerr. st.; Ummendorf, sandiger Ausstisch, fr.

Bryum capillare L. im ganzen Gebiet häufig auf Waldboden aller Art, am Fuß und am Stamm von Wald- und Feldbäumen, Laub-, seltener Nadelholz (auch Akazien und Weiden), an F., Mauern, s. Ziegeldächer; in **R.** ziemlich s. fr., nicht s. in **B.** fr., in **E., Bl., M.** häufig fr. var. *Ferchelii* SCHIMP. s. z., nur im Weißjuragebiet auf F. und Blöcken, immer st. **E.** Sondernach. **Bl.** Hörnle; Riedent.; Zwerenbuch; Tiefent.; bei Blaubeuren; Altent. **M.** Tobelt. bei Zwiefalten; Gundershofen; Anhausen.

Bryum badium BRUCH. **E.** Brielt. auf erdbedecktem Kalkf. fr., s. spärlich. **B.** Moosweiher, lehmig-sandiger Hang, fr., s. spärlich.

Bryum caespiticium L. Durch das ganze Gebiet auf steinigem und sandigem Boden jeder Art, F., Steinen, Mauern, Durchlässen, auch am Fuß alter Bäume usw. gemein, meist fr.

Bryum erythrocarpum SCHWAEGR., nur **B.** Ummendorf, Buchw., lehmiger Wegrand, fr.

Bryum atropurpureum WAHLENB., nur **B.**; Reute lehmig-sandiger Hang spärlich, aber fr.; Winterreute, Krettlesghau, Rand eines lehmig-sandigen Waldweges fr., ziemlich zahlreich, mit *Dicranella Schreberi*, c. 620 m; Fischbach, Sand an der Umlach, fr.

Bryum Funckii SCHWAEGR. **R.** nur Bühlingen an Mkf. fr. **E.** sehr s., Wespenb., Wegrand, Kalk, st., spärlich; Laufenmühle, Kalktuff mit 2 alten Fr., mehrere Räschen st. **Bl.** Sindelt. bei Schmiechen auf Dolomitsand, spärlich, st. **B.** sehr z., bei der Stadt einige st. Stengelchen, Ngf.; Mettenberg, fr., Ngf.; Barabein, fr., Ngf.; Jordanb., Kleeacker einige st. Pflänzchen.

Bryum argenteum L. auf sandigem, steinigem Boden aller Art, an F., Mauern, Durchlässen, auch auf Ziegeldächern usw. durch das

ganze Gebiet gemein, meist fr. var. *lanatum* Schpr. heiße F. und sonnige, steinige Äcker. **R.** s. Straßenböschung bei Rottenmünster; Mkf. im Eschacht. bei Hausen und Villingendorf—Talhausen. In **E.** und **B.** Charaktermoos sonniger Wjf., aber hier s. und nur spärlich fr. **E.** Schlechtenfeld steiniger Acker; Weitent.; Steinsb. bei Allmendingen, Laufenmühle. **Bl.** Weiler, Dölle; Altental.

Bryum neodamense Itzigsohn. **Bl.** im Schmiechersee (Herter 1887) wohl verschwunden. **B.** Ummendorferr. ein größerer Rasen im Sumpf, st.

Bryum pallens Swarz. **R.** an Mkf. bei Herrenzimmern und Bösingen Bendelsbachschl. spärlich und st. **E.** s. z. Brielt. fr., Wjf.; Laufenmühle st. an Wjf., fr. auf Kalktuffsand; Mittenhausen, Durchlaß (Tuff) fr. **Bl.** s.; Schmiechen zahlr., fr. an Jf.; Muschenwang fr. Dolomitsand; Erbsent. fr. an Jf. **M.** s., Gundershofen st. Jf.; Zwiefalten, st., Durchlaß (Kalktuff); Blankenstein zahlreich, fr., Dolomitf.

Bryum turbinatum Br. Sch. G. nur **B.** Ummendorf feuchter Sand einer Sandgrube fr., mit *Bryum bimum* und *Philonotis marchica.*

Bryum pseudotriquetrum Schwaegr. **R.** z. Rand von Quellen und an feuchten Mkf.; Höllenstein fr.; Eschacht. und Teufenbacht. bei Horgen fr. **Sp.** Dürbheim Egelsee. **E.** nicht s., quellige Stellen, Sümpfe, Gräben, feuchter Kalktuff, oft st.; Brielt.; Mühlen; Mochental; Munderkingen; Laufenmühle; Untermarchtal fr.; Datthausen fr.; Allmendingerr.; Altsteußlingerr.; Herbertshoferr. fr.; Volkersheim, Mooswiesen fr.; Schaiblishauserr. fr. **B.** häufig, Sümpfe und sumpfige Wiesen im Rißtal und in dessen Rieden, oft fr.; in den durch den Bahnbau entstandenen Ausstichen Massenvegetation, fr.; auch an Waldgräben bei Winterreute und Ersing, st., feuchte Wiesen und Sümpfe im Gebiet von Ochsenhausen, oft fr.

Rhodobryum roseum Limpr. **R.** z. Bewaldete Schl. und Waldränder, auf Erde und Steinen, Mk. und Kp., s. fr. Fuchsloch; Rotesteig; Harthaus fr.; Bösingen, Bendelsbachschl., fr.; Kehlw. **Sp.** Schl. Kolbingen—Friedingen fr.

Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** ziemlich häufiges Charaktermoss, an manchen Orten zur Massenvegetation neigend, mehr in den Tälern und Schl., s. auf der Hochebene, ziemlich s. fr., öfter männl. Blüten; wird mit der Entfernung vom Kalkgebiet immer seltener. An schattigen Stellen in W., besonders Schluchtw., auf Blöcken, Steinen, seltener an F., auf Erde, am Fuß von Bäumen (Buchen, Ahorn), an Wurzeln; auch an trockenen Stellen. Hauptfundorte: **E.** Eichhau; Schlechtenfeld; Wespenb. masc.; Hechthalde fr.; Weitent. fr.; Wolfst. fr.; Kaltenbuch fr.; Rechtenstein, Schelment. masc. **Bl.** um Schelklingen

(Mühlhalde, Erzb., Egelsb. masc.); Höllent. fr.; Tiefent. fr.; Gerhausen masc.; um Altental fr. **M.** Hütten, Bärent.; Geisingert.; Anhausen fr.; Wartstein; Derneck; Glast.; Böttent.

B. s. auf feuchtem Waldboden, besonders in Schl., auf quelligen Stellen (nur an diesen zahlreicher!), nur st.; Fohrhäldele; Rißegg, Schl. des Aspen; Reute; Hahnenghau; Reichenbach; Ochsenhausen, Fürstenw.

Familie Mniaceae.

Mnium hornum L. nur **B.** Rißegg, Aspen, Rand eines Waldtümpels ein größerer Rasen, st.

Mnium serratum Schrad. im ganzen Gebiet verbreitet an beschatteten F., Blöcken, Wegböschungen, Höhlen, Erdhöhlungen auf verschiedenen Boden und Gesteinsarten, gern auf Kalk, an Baumstümpfen. In **R.** und **B.** ziemlich häufig fr., an den betreffenden Stellen öfter zahlreich, im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** s. fr. und meist nur spärlich, nur in **M.** mit zunehmender Höhe häufiger und zahlreicher fr. Fruchtend: **R.** Hegnib.; Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Hohenstein; Jungbrunnen—Zepfenhahn. **Sp.** Zundelb., mehrfach. **E.** Rechtenstein; Obermarchtal Pfaffensteighau. **Bl.** Schmiechen (Nonnenhalde, Sindelt.); Schelklingen, Längent.; Tiefent.; Blaubeuren, fichtenbewachsener Hang bei der Stadt, hier ziemlich zahlreich; Altental. **M.** Hütten, Bärent.; Hoftäle; ziemlich zahlreich im Ortbuch, Plaun, Sternb.

B. Mumpfent.; Tobel Mettenb.—Birkendorf; Ulmersteige; Rißegg, Schl. des Aspen.

Mnium undulatum Weis im ganzen Gebiet gemein, auf allen Bodenarten, auf verschiedenem Gestein, oft Massenvegetation, in Tannenw., seltener in Laubw., unter Gebüsch, auf Blöcken, F., am Fuß von Bäumen, auch an trockenen (aber schattigen!) Standorten. Überall s. fr., am häufigsten fr. in **B.** und hier an den betreffenden Standorten öfter zahlreich; in **E.** und **Bl.** sehr s. fr. und immer nur spärlich. Fruchtend: **R.** Bollershof; Eichw.; Tann; Rotesteig; Eckhof; Villingendorf—Talhausen; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.** Hechthalde; Laufenmühle. **Bl.** Schelklingen, Zwerenbuch; Tiefent. **B.** Tobel Mettenb.—Ulmerstr.; Tannwinkel; Reichenbach; Ummendorf Buchw.; Veggenreute; Rißegg, Aspen; Ochsenhausen, Fürstenw.; W. Wattenweiler—Steinhausen.

Mnium rostratum Schrad. an feuchtschattigen F., Blöcken, in feuchten Schl., feuchte Wegränder in W. im ganzen Gebiet auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, aber ziemlich s. und an den betreffenden Orten nie zahlreich; oft fr. **R.** Fuchsloch; Neckarburg;

Villingendorf—Talhausen; Bösingen Bendelsbachschl. **E.** Eichhau; Stoffelb.; Hechthalde; Rahnb.; Wolfst.; Reichenstein—Unterwilzingen. **Bl.** Schmiechen, Winterhalde; Tiefent.; Blaubeuren—Seißen (Seligengrund), um Altental. **M.** Hütten, Bärent.; Hoftäle; Böttent.; Zwiefalten Tobelt.; Anhausen; Acht. bei Wimsen; Grafeneck. **B.** Wolfent.; Ulmersteige; Ummendorf, Mühlrain; Schl. Rißegg, Schl. des Aspen: Bronnen.

Mnium cuspidatum Hedw. im ganzen Gebiet in Laub- und Tannenw. auf Baumstümpfen, Blöcken, F., auf Erde, am Fuß von Bäumen verbreitet, oft in Massenvegetation, aber in **R.** nicht, in **B.** s. mit Früchten gefunden, dagegen in **Sp., E., Bl., M.** im Gebiete der Alb, jedoch nur in diesem, häufig fr. **B.** mit Fr.: Wolfent.; Warthauserhalde; Ummendorf, Buchw.; Bronnen, hier zahlreich fr. Ngf. überziehend.

Mnium affine Bland. z. in feuchten Tannenwaldungen, oft in mächtigen Rasen auf Erde und Stümpfen, nur in **R.** und **B.** beobachtet. Sehr s. fr. **R.** Bollershof fr.; Beckenhölzle fr.; Eichw.; Tann. **B.** W. um Rißegg; Burrenw.; Hahnenghau fr.; Lindenghau; Wattenweiler fr.

Mnium Seligeri Jur. (*insigne* Mitt.) nur st. **Sp.** Dürbheimerr. **E.** nicht häufig; Herbertshoferr.; Allmendingerr.; Altsteußlingerr.; Schaiblishauserr.; Mooswiesen bei Volkersheim. **Bl.** Arneggerr. **M.** Zwiefalten bei Bach. **B.** nicht s.; Wolfent.; Jordan (Tannwinkel); Heggbach; Sommershausen; Ellmannsweiler.

Mnium stellare Reich. Im ganzen Gebiet auf verschiedenen Bodenarten und Gesteinen an schattigen Abhängen, Hohlwegen, Wegböschungen, auch an F. und Blöcken, am Fuße von Bäumen. **R.** z. auf Mk., oft st. Neckarburg st.; Villingendorf—Talhausen fr.; Schl. um Herrenzimmern fr.; Bösingen, Bendelsbachschl. fr. **Sp.** oberstes Primt.; Zundelb. zahlreich und fr.

Im Weißjura- und Tertiärgebiet von **E., Bl., M.** z., aber nicht häufig und an den betreffenden Orten meist spärlich fr. **E.** Stoffelb.; um Lauterach; Wolfst. fr. **Bl.** Schmiechen (Sindelt. fr., Winterhalde fr.); Teuringshofen, Buchhalde fr.; Schelklingen, Mühlhalde fr.; Tiefent. fr.; Gerhausen—Dietingen fr. **M.** Tiefenhülen, Bettt. fr.; Zwiefalten fr.; Anhausen; W. um die Fauserhöhe mehrfach und fr. **B.** nicht s. und nicht s. fr. Gigelb. fr.; Wolfent.; Schl. um die Ulmersteige zahlreich und fr.; Warthauserhalde fr.; Hagenbuch; Reichenbach; Rißegg Schl. des Aspen zahlreich und fr.; Ummendorf Mühlrain und Buchw. fr.; Reute, Forst; Warthausen, Windb.; Ellmannsweiler (Benzenghau) und Ochsenhausen Fürstenw. zahlreich und fr.; Wennedach.

Mnium punctatum (L.) Hedw. auf Erde an schattigen, feuchten Stellen in W. und Schl., Hohlwege, Gräben, Abhänge, auch auf Torf;

nie an F. gefunden, häufig fr. **R.** s. z. auch auf Mk., Schl. beim Beckenhölzle, Mk.!; Wildenstein Mk.!; Herrenzimmern—Talhausen Mk.!; Rotesteig; Buchw. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** nie auf Erde und überhaupt nur zweimal und zwar spärlich auf Baumstümpfen gefunden: **E.** Stadthau, männl. Blüten. **M.** Magolsheim fr. Sonst **E.** um Obermarchtal mehrfach auf Sws. und Ms.

B. ziemlich häufig und fr.: Wolfent.; Fohrhäldele; Warthauserhalde; Schl. um die Ulmersteige; Ummendorf Buchw. und Mühlrain; Ummendorferr. mehrfach, hier auch eine sehr dichte rötliche Form fr.; Ochsenhausen, Fürstenw. zahlreich; Wattenweiler—Steinhausen zahlreich.

Familie Meeseaceae.

Meesea trichodes Spruce, nur **Bl.** Erbsent. an beschattetem Wjf., sehr spärlich, aber fr., c. 610 m.

Meesea triquetra (L.) Aongst. nur **B.** Ummendorferr., mehrfach, fr.

Familie Aulacomniaceae.

Aulacomnium androgynum (L.) Schwaegr. nur **B.** s. und st., mit Pseudopodien. Reute, Forst auf Fichtenstumpf; Ummendorf, Mühlrain, trockener Waldboden; Ummendorferr. s. spärlich auf Torf, zahlreicher Unteressendorferr.

Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr. in Torfmooren, auf sumpfigen Wiesen, in Waldgräben (Tannenw.), an den betreffenden Standorten meist zahlreich, aber s. fr. **R.** Rotesteig. **Sp.** feuchte Wiesen bei Spaichingen; Staufelb. **E.** Allmendingerr.; Altsteußlingerr.; Schaiblishauserr.; Mooswiesen bei Volkersheim. **B.** häufig. W. Rißegg—Reute; Burrenw. fr.; Ummendorferr. mehrfach fr.; Röhrwangerr.; Moosweiher fr.; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw.

var. *polycephalum* Br. Eur. **B.** Moosweiher und Unteressendorferr.

Familie Bartramiaceae.

Bartramia ithyphylla Brid. nur **B.** von c. 590 m an, sehr s., aber fr. Jordanb., Hohlweg, sehr spärlich; Rißegg, Hohlweg einige Räschen; Ummendorf, Buchw. sehr spärlich.

Bartramia Halleriana Hedw. nur **E.** Wespenb. auf Wj., unter überhangender Böschung, fr., c. 630 m, ein Rasen.

Bartramia pomiformis Hedw. sehr s., schattige Waldabhänge, meist Laubw., aber auch Nadelw., nicht auf Kalk. **E.** Rechtenstein und Obermarchtal auf dil. Sch. ziemlich zahlreich und sehr schön, fr. **B.** Moosweiher sehr spärlich, st.; Ellmannsweiler einige Räschen fr.; Heggbach, sehr spärl., st.

Plagiopus Oederi LIMPR. an beschatteten Kalkf. und Kalkblöcken, meist fr. **R.** sehr z., Mk. Eschacht. bei Unterrotenstein und Wildenstein; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern. **Sp.** Zundelb. Rand eines Waldwegs. Charaktermoos des Weißjuragebiets; z. **E.** Wolfsgurgel; Hechthalde; Brielt. und Weitent.; Lauterach; Wolfst.; Laufenmühle; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein. **Bl.** Schmiechen (Nonnen- und Buchhalde); Schelklingen, Egelsb.; Tiefent. mehrfach in großen Rasen, bis Sontheim. **M.** Böttent.; Gundershofen; Springen; Anhausen; Hundersingen; Grafeneck. In **B.** nicht beobachtet.

Philonotis marchica BRID. nur **B.** Ummendorf, feuchte Kiesgrube, fr., c. 545 m.

Philonotis calcarea SCHIMP. in kalkhaltigen Quellsümpfen, Mooren. **R.** Bollershof fr.; Neckarburg fr.; Unterrotenstein. **Sp.** Neufra—Frittlingen fr.; Dürbheim, Egelsee. **E.** Altsteußlingerr. st.; Datthausen, männl. Blüten; Schaibishauserr., männl. Blüten. **B.** Ummendorferr. spärlich und st.

Philonotis fontana BRID. nur **B.** nicht s. in Mooren, an Quellen, Gräben, aber nicht häufig fr. Wolfent. fr.; Jungholz; im Ummendorferr. zahlreich, aber wenig fr.; hier auch eine kräftige, blaugrüne Form.

Philonotis caespitosa WILS. nur **B.** Ummendorferr. spärlich, st.

Familie Timmiaceae.

Timmia bavarica HESSL. an schattigen Kalkf. **R.** Bösingen, Bendelsbachschl., fr. Mk., c. 600 m. **Bl.** Schelklingen, Tiefent. c. 560 m, st., spärlich und zahlreicher, aber st., Erbsent. c. 610 m. **M.** Zwiefalten, Tobelt. c. 540 m sehr spärlich an Wjf., st.

Familie Polytrichaceae.

Catharinea undulata WEB. u. MOHR im ganzen Gebiet gemein in Laub- und Nadelw., an beschatteten Stellen an Abhängen, Gräben, Wegrändern usw., meist fr.

Catharinea tenella RÖHL nur **B.**, fr. Waldrain beim Jordan einige Pflänzchen; Reute, lehmiger Hang, ein Pflänzchen, mit *Bryum atropurpureum.*

Pogonatum nanum P. BEAUV., kalkmeidend, in W., besonders Tannenw. an Gräben, Böschungen, auf Erdhaufen, Waldwegen, an den Standorten meist nicht zahlreich; gewöhnlich fr. **R.** sehr s., Kp. Rotesteig. **E.** sehr s., auch auf tertiären Sanden nicht gefunden. Griesingen, Taxisw., Lehm.

B. z. Wolfent.; Voggenreuterholz; Moosweiher; Hochstetterhof; Winterreute, Kretlesghau; Boschachw.; Ochsenhausen, Fürstenw.

Pogonatum aloides P. BEAUV. Vorkommen wie bei vorigem, aber manchmal Massenvegetation. **R.** Kp., z. Rotesteig; Allerheiligenw. In **E.** auch auf tertiären Sanden nicht gefunden. **B.** häufig, z. B. Wolfent.; um die Ulmersteige; W. um Reute, Rindenmoos, Rißegg, Ummendorf; Boschachw.; Fürstenw.; Ochsenhausen usw.

Pogonatum urnigerum P. BEAUV. nur **B.** s. und in kleinen Beständen in Fichtenw. an Böschungen und Gräben, fr. Ummendorf, Mühlrain; Moosweiher; Boschachw.; zwischen Fischbach und Awengen.

Polytrichum formosum HEDW. im ganzen Gebiet gemein, in Tannen- und Laubw., in den Laubw. mehr in zerstreuten Beständen, am schönsten in **B.**

Polytrichum gracile DICKS. Außer im Schwenningerr. nur **B.** Moosweiher auf Torf, fr. auf beschränktem Platze; im Ummendorferr. nicht beobachtet.

Polytrichum piliferum SCHREB. an freieren Stellen in Tannenw. an Waldrändern, Böschungen, Gräben, meist in kleineren Beständen, fr. **R.** s., Kp. W. bei Wellendingen. In **E.** auch auf tertiären Sanden nicht gefunden. **B.** z. W. bei Rißegg; Reute, Forst; Burrenw.; Schachen; Boschachw.; Hochstetterhof; Winterreute Jungholz; Heggbacherw.; Ochsenhausen, Fürstenw.

Polytrichum iuniperinum WILLD. an freien Stellen im W. fr. **R.** s., nur Kp.; Rotesteig. **Sp.** Aldingen, Staufelb.

Im Weißjuragebiet nicht beobachtet. **E.** s.; tertiäre Sande; Heufelden, Asang, spärlich; Dischingen—Ringingen. **B.** häufig, oft in Massenvegetation; Wolfent.; W. um Reute, Rißegg; Heggbacherw.; W. um Wennedach; Ochsenhausen, Fürstenw.

Polytrichum strictum BANKS in Torfmooren, meist fr. **B.** häufig im Ummendorferr.; Moosweiher; Groterr.

Polytrichum commune L. außer in **R.** Schwenningerr. im ganzen Gebiete nirgends beobachtet.

Familie Buxbaumiaceae.

Buxbaumia aphylla L. nur **B.** in Fichtenw., trockene Wald- und Grabenränder, Wege; s. z.; fr.; gewöhnlich nur einige Pflänzchen, s. bis 20 Stück, bis c. 620 m. Reute, Forst; Hochstetterhof; Moosweiher; Ummendorf, Mühlrain; Wennedach, Bochtler; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw.

Buxbaumia indusiata BRID. nur **Sp.** auf Fichten- und Weißtannenstümpfen; gewöhnlich nur einige Pflänzchen, s. bis 20. Dreifaltigkeitsb. c. 800—850 m.

Diphyscium sessile Lindb. in W. an Abhängen, Weg- und Grabenböschungen. **E.** sehr s.; Osterholz, st., sehr spärlich, auf der Grenze von tertiären Sanden und Wj.; Obermarchtal, Schupfenb., fr., Sws. **B.** z., oft fr. Wolfent.; Birkendorf—Ulmersteige; Jordanb.; Reute, Forst; Rißegg, Schl. des Aspen; Ummendorf Buchw.; Warthausen, Windb.; Wennedach, Metzen.

2. Pleurocarpae.

Familie Fontinalaceae.

Fontinalis antipyretica L. in Flüssen, Bächen, auch Gräben, nie fr. gefunden. **R.** häufig in Neckar und Eschach; Graben Horgen—Zimmern. **E.** häufig in der Donau und Schmiech. **Bl.** häufig in der Ach und Blau. **B.** häufig in der Riß und Dürnach.

Familie Cryphaeaceae.

Leucodon scinroides Schwaegr. im ganzen Gebiet gemein an allerlei Bäumen, Feld- und Waldbäumen, s. an Kalkf. und Kalkblöcken, einmal an Ngf. in **B.** Fr. überall s.: **R.** Neckarburg an alter Weide. **E.** Dettingen an Weide, Stadthau an Buche; Hechthalde an Buche. **M.** Offenhausen an Esche. **B.** Schl. des Windb. an Buche.

Bem. *Leucodon sciuroides* gilt als kalkfeindlich, aber in **R.** traf ich die Pflanze einmal auf Mk., in **E.** auf Swk., in **E., Bl., M.** öfters auf Wj., besonders Dolomit. Oberste Schicht ausgelaugt?

Antitrichia curtipendula Brid. **R.** s. z. an Weißtannen, Fichten, Erlen, *Acer campestre*, nie auf Mk. gefunden, s. fr. Bollershof; Eichw. fr.; Eschacht.; Horgen, Teufenbachw.; Villingendorf—Dunningerstr.; Dietingen—Gößlingen; Rotesteig fr.; Bühlingen, Buchw. **Sp.** Staufelb.; Konzenb.; Ursent. häufig auf Wj. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** häufig auf Wjblöcken, diese oft in Massenvegetation überziehend (also nicht kalkfeindlich!), ziemlich s. an Buchen, Eichen und deren Stümpfen, sehr s. fr. Schmiech-, Ach- und Blaut. mit den Seitentälern, Sondernach bis Heut., unteres und oberes Lautert., Waldungen um Seißen, Münsingen (Plaun, Sternb.). Fr. nur Wolfst. auf Kalkstein spärlich; Tiefent. bei Seißen zahlreicher auf Kalkblock. **B.** s. z. an Buchen, Tannen, Fichten, nur st. Burrenw. (nur hier etwas zahlreicher), Hahnenghau; Lindenghau; Ochsenhausen, Fürstenw.

Neckera pennata Hedw. **R.** s. z., öfters fr. in W. an Buchen, Tannen, Fichten. Bühlingen, Buchw.; Eschacht. bei Eckhof ziemlich zahlreich, fr.; Tann fr.; Villingendorf—Dunningerstr.; Dietingen, Schl. des Wettebaches fr., ziemlich zahlreich; Eichhoferw. fr. **E., Bl., M.** in Laubw.

s. und immer spärlich, meist an Buchen; Oberbuch (Forche); Hechthalde fr.; Obermarchtal an *Acer campestre* fr.; Wolfst. fr.; Laufenmühle. **Bl.** Schelklingen, Egelsb.; Seißen—Sontheim fr. **M.** Zwiefalten, Tobelt. fr. **B.** s. z. an Buchen, öfters fr.; Ummendorf, Buchw. fr.; Reute, Forst fr.; Burrenw. fr.; Boschachw.; Ochsenhausen, Fürstenw. fr.; Wattenweiler—Steinhausen fr.

Neckera pumila Hedw. nur **R.** und **Sp.** s. z. in Tannenw., meist an Weißtannen, s. an Fichten, st. **R.** Eichw.; Tann; Villingendorf—Dunningerstr. **Sp.** Grub bei Aldingen.

Neckera crispa Hedw. **R.** auf Mk., beschattete F. und Blöcke, ziemlich s. und nicht häufig fr. Eschacht. bei Wildenstein fr.; Schl. um Herrenzimmern fr.; Bösingen, Bendelsbachschl. fr. In den Laubw. des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.** häufig, oft Massenvegetation an Wjf., Wjblöcken, seltener an Bäumen (Buchen, Ahorn), sehr s. auf steinigem Boden; im Tertiärgebiet findet sich das Moos nur in der Nähe von Wj.; in **B.** beobachtete ich es auch in Laubw. (Entfernung von den Standorten von **E.** 15—20 km) nicht; im Verhältnis zur Verbreitung nicht häufig fr. Fr.: **E.** Weitent.; um Schlechtenfeld; Lauterach—Unterwilzingen; Wolfst.; um Rechtenstein. **Bl.** Schelklingen, Zwerenbuch; Tiefent.; um Blaubeuren und Gerhausen; Altental. **M.** Gundershofen; um Anhausen; Zwiefalten, Tobelt.

Neckera complanata Hüben. in W. und Schl. an Kalkf. und Ngf., an Waldbäumen, vorwiegend Laubholz und Gesträuch, s. auf steinigem Boden im ganzen Gebiet verbreitet, in **R., Sp., E., Bl., M.** häufiger als in **B.,** aber nur einmal in **R.** Eckhof an einer Fichte fr. var. *tenella* Schpr. unter überhängenden Kalkf. und in Kalkhöhlen. **E.** Lautert. **Bl.** Schmiechen; Egelsb.; Tiefent.; um Blaubeuren.

Homalia trichomanoides Br. Sch. G. im Gebiet verbreitet am Fuß von Laubbäumen, an Baumstümpfen und Gesträuch, sehr s. auf Kalk-, Sandsteinen, Ngf., Erde, schattenliebend; häufig fr. In **R.** z. (wenig Laubholz!).

Familie Leskeaceae.

Myurella iulacea Br. Sch. G. nur **Sp.** bei Böttingen spärlich und st. an Wjf. c. 890 m.

Leskea nervosa Myrin. **R.** s. und st.; Neckarburg, Eschen; Eschacht. bei Wildenstein Fuß von Erlen mit *L. polycarpa*. **Sp.** ziemlich häufig (Höhenlage!), an Buchen, Ahorn, auf Kalksteinen; hie und da fr. Dreifaltigkeitsb. fr.; Zundelb. fr.; Staufelb. In den Laubw. von **E., Bl., M.** vereinzelt an Buchen, s. auf Kalksteinen, mitzunehmender

Höhe, von c. 700 m an häufiger und häufiger fr. **E.** W. zwischen Mundingen und Schmiechen sehr vereinzelt; Kaltenbuch; Ennahofen fr.; Obermarchtal; Reutlingendorf. **Bl.** Schelklingen (Mühlhalde, Ehingerhau, Hartenbuch fr.); um Blaubeuren; Seißen—Sontheim mehrfach. **M.** W. um Zwiefalten; Lämmerstein; Anhausen; um Münsingen (Plaun, Tiefent.; Steinb.) nicht s. und hie und da fr.

B. sehr s. Rißegg, Aspen, an Buche.

Leskea catenulata Mitt. nur auf Kalk, F., Blöcke, Steine, von c. 520 m an, nur einmal fr. gefunden. **R.** **Mk.** s., bei der Vögelesmühle; Neckarburg; Eschacht. **Sp.** ziemlich häufig und in großen prächtigen Rasen, auch mit *L. nervosa* fr. verwachsen und dann scheinbar fr.; Dreifaltigkeitsb.; Lippacht. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** vereinzelt, noch seltener als *L. nervosa* und an den Standorten s. zahlreicher. **E.** Eichhau; Kohlerb.; Hechthalde; Weitent.; Bullent.; Steinsb.; Schlechtenfeld (hier eine zarte Form in großen Rasen, deren Stengelblätter hie und da Doppelrippe haben); Mochental; Wolfst., hier mit 2 Fr. **Bl.** um Schmiechen; um Schelklingen; Riedent.; Weiler; um Blaubeuren ziemlich zahlreich; Altental; Arneggert. mehrfach. **M.** Sontheim; Glast.; um Erbstetten häufig. In **B.** nicht gefunden.

Leskea tectorum Lindb. auf Ziegeldächern, nur **E.** und **B.** **E.** Ehingen auf einem Dach mehrere Rasen; Unterstadion spärlich; an beiden Orten glaube ich das Moos noch auf mehreren Dächern, aber unerreichbar, bemerkt zu haben. **B.** in der Stadt ein Rasen; Fischbach, spärlich.

Leskea polycarpa Ehrh. gewöhnlich in der Nähe von Gewässern, besonders an Weiden, s. an Erlen, Eschen usw.; meist fr. **R.** z. Pulverfabrik; Ziegelhütte—Hausen an Eiche; Eschacht. mehrfach; Neckarburg; Gößlingen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. an Weiden c. 730 m. **E.** ziemlich häufig; Ulmerstr. Apfelbaum; an der Donau von Dettingen bis Öpfingen; Rottenacker; Munderkingen. **M.** var. *paludosa* Schpr. Weiler (Lautert.) an zeitweilig vom Wasser bespültem Wjf. mit *Amblystegium irriguum* var. *tenellum*. **B.** sehr s. Holz einer alten Brücke am schwarzen Bach st.

Anomodon viticulosus Hook u. Tayl. im ganzen Gebiet häufig an schatteten F., Blöcken, Steinen, an Bäumen, hie und da fr., am häufigsten auf Mk. und Wj.

Anomodon attenuatus Hüben in W. am Fuß von Bäumen, an Steinen, Blöcken, F., auf steiniger Erde, oft in Massenvegetation, s. fr. In **R.** ziemlich s., z. B. um die Stadt, Eschacht. In **E., Bl., M., B.** sehr häufig, Kalk durchaus nicht scheuend, sondern auf diesem ebenso gern wie auf anderer Unterlage. Fr. (X—XI): **E., Bl., M.** auf Kalksteinen

und Kalkblöcken (Wj.). Hechthalde spärlich; zahlreicher Lauterach, Kaltenbuch. **Bl.** Altental ein Rasen. **M.** Unterwilzingen 1 fr. **B.** Wolfent. mehrere Rasen auf Kalk- und Sandsteinen, Wurzeln.

Anomodon longifolius Bruch. **R.** s. und spärlich in Schl. an Mk. und Wurzeln von Bäumen und Gesträuch, st. Eschacht. bei Unterrotenstein und Wildenstein; Villingendorf—Talhausen; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen Bendelsbachschl. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. ziemlich s. an Buchen; Lippacht nicht s.; hier auch eine sehr dichte und kräftige Form mit Brutknospen. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** ziemlich häufiges Charaktermoos auf F., Blöcken, Steinen, an verschiedenen Laubbäumen im W., namentlich an Eichen und Buchen, s. Ahorn; an F. und besonders an alten Eichen öfters in mächtigen Rasen; auch in eingesprengten Fichtenwäldchen auf Steinen. Im Tertiärgebiet und Moränegebiet nimmt die Häufigkeit des Mooses mit der Entfernung vom Weißjuragebiet auch in den Laubw. ab und es verschwindet im Moränegebiet von **B.** trotz vieler alter Eichen und Buchen beinahe ganz (Entfernung 15—20 km). Überall st. **E.** W. von Ehingen bis Mochental; prächtig entwickelt an alten Eichen von Mundingen bis Schmiechen; unteres Lautert. von der Mündung der Lauter bis Unterwilzingen und Seitentäler; um Obermarchtal auch im Tertiärgebiet an Eichen und Buchen; um Rechtenstein.

Bl. um Ringingen (Tertiärgebiet) im Staudachw. und auf dem Pfifferlingsb.; von Schmiechen bis Herrlingen und bis Hütten, auch in den Seitentälern; in den Laubw. der Hochebene Seißen—Sontheim, Sonderbuch—Wippingen, Klingensteinerw. **M.** um Gundershofen; Sondernach bis Heutal und Seitentäler; im oberen Lautert. von Unterwilzingen bis Blankenstein und Seitentäler; Acht. um Zwiefalten und Wimsen; Glast.; Laubw. um die Fauserhöhe; Sternb.

B. s. und st. Ngf. und Buchen; um die Ulmersteige; Rißegg Schl. des Aspen.

Pterigynandrum filiforme Hedw. in Laubw. an Buchen. **R.** nicht gefunden (wenig Laubw.). **Sp.** ziemlich häufig, hie und da fr.; Dreifaltigkeitsb. fr.; Zundelb. fr.; Staufelb. fr. In den Laubw. von **E., Bl., M.** sehr z. und nur vereinzelt in kleinen Rasen, in **M.** mit zunehmender Höhe von c. 700 m an häufiger und hie und da fr. **E.** nur st., von c. 640 m an; Stadthau; Beckenhau; Kirchen, Kirchhau; Ennahofen. **Bl.** nur st.; Ringingen—Pappelau; Schelklingen (Hartenbuch, Hühnerb.); Oberschelklingen; Tiefent. W. um Seißen. **M.** Sontheim fr.; Plaun und Tiefent. fr.; Sternb. st. **B.** sehr s., spärlich und st. von c. 610 m an; Burrenw.; Buchw.

Thuidium tamariscinum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet gemein in Nadel- und Laubw. am Fuß der Bäume, Baumstümpfe, Waldboden, F. und Blöcke, feuchte Wiesen, grasige Hänge, beschatteter Torfboden; s. fr. und nur in W. Fr.: **R.** Bollershof; Eichw.; Rotesteig; Eckhof. **E.** Eichhau; Oberbuch; Stadthau; Wespenb.; Osterholz; Hechthalde; Lauterach, Kaltenbuch; Volkersheim. **Bl.** Siechhalde; Gerhausen. **B.** immer nur spärlich; Fohrhäldele; Ummendorf, Mühlrain; Rißegg, Aspen.

Thuidium delicatulum Mitt. feuchte Wiesen, grasige Hänge, Gräben, freie Stellen in W., Waldwiesen; nur einmal mit 1 Fr. gefunden (**E.** Lauterach). **R.** s. z. Bollershof; Zimmerngrund; Rotesteig. **E.** z. Donaut. Dettingen—Nasgenstadt; Schmiecht. Ehingen—Allmendingen; Reichenhof; Oberbuch; Schlechtenfeld; Kirchen; Lauterach; Weisel; Dischingen—Ringingen. **Bl.** Arneggert. **B.** z. Rißt.; Wolfent.; Reute; Winterreute.

Thuidium Philiberti Limpr. nasse Wiesen, grasige Hänge, feuchte Gräben, schattige Waldwege in Laubw., oft mit *Thuid. tamariscinum*, gern auf Kalk, immer st. **Sp.** Frittlingen; Dreifaltigkeitsb. c. 870 m. **E.** ziemlich häufig; Reichenhof; Oberbuch; Jägerwies; Donaut. von Herbertshofen bis Öpfingen hie und da besonders am Rande von Altwassern; Gamerschwang, Trinkholz; Schaiblishauserr.; Weisel; Volkersheim; Kirchen; Munderkingen; Untermarchtal (Wjf., spärlich); Allmendingen; Talsteußlingen. **B.** ziemlich häufig; Wolfent.; Jordan; Ummendorf; Rißegg; Reute—Mittelbiberach; Winterreute; Ellmannsweiler; Wennedach.

Von **R., Bl., M.** nicht aufgezeichnet, wohl auch vorhanden.

Thuidium recognitum Lindb. in W., vorzugsweise Laubw., auf Baumstümpfen, Steinen, Waldboden, gern auf Kalk. **R.** s. und st.; Rotesteig; Tann; Villingendorf—Locherhof. In den Laubw. von **E., Bl., M.** ziemlich häufig; Fr. im Verhältnis zum Vorkommen nicht häufig. **E.** W. Schmiechen—Mundingen, hie und da fr.; um Schlechtenfeld, Deppenhausen und Mochental fr.; Lauterach, Kaltenbuch und Rotenei; Rechtenstein fr. **Bl.** um Schelklingen (Muschenwang, Egelsb. fr., Hühnerb. fr.); Tiefent. fr.; Weiler; Blaubeuren, Hörnle fr.; Gerhausen fr.; um Seißen fr.; Beiningen fr.; Erstetten fr.; Altental fr.; Klingensteinerw. fr. **M.** um Zwiefalten; Hochgundelfingen; Lämmerstein; um Anhausen fr.; Oberwilzingen. **B.** s. und st. Reute, Forst; Warthausen, Windb.; Rißegg, Aspen; Lindenghau.

Thuidium dubiosum Warnst. **E.** Wespenb. c. 620 m Buchenstumpf, fr.; **M.** Lämmerstein, c. 700 m, fr., Buchenstumpf.

Thuidium abietinum Br. Sch. G. im ganzen Gebiete gemein an trockenen, sonnigen Böschungen, Hängen, nie fr. gefunden.

Familie Hypnaceae.

Platygyrium repens Br. Sch. G. Waldbäume (Buchen, Birken, Eschen, Erlen, Eichen, s. Fichten und Weißtannen) und deren Stümpfe, Holzbrücken und Geländer, nie auf Steinen; s. fr. **R.** s. z., meist st. Kaudenw.; Neckarburg, spärlich fr.; Haslemerw. spärlich fr.; Gößlingen; W. südl. von Lauffen. **E.** z., s. fr. Laubw. von Mundingen bis Schmiechen, einigemal fr.; Ennahofen fr.; Talsteußlingen fr.; Lauterach schön fr.; Wolfst. fr.; Rechtenstein; Obermarchtal Pfaffensteighau; Reutlingendorf; Bussen; Waldungen von Rißtissen bis Mundeldingen vereinzelt, aber spärlich fr. **Bl.** z. Schelklingen (Hartenbuch, Zwerenbuch, Ehingerhau, Sotzenhausen); Sirgenstein; Kühnenbuch; Gleißenburg; Tiefent.; Seißen—Sontheim; Spechtsb.; Allewind fr.; Klingensteinerw.; Kiesent. **M.** s., st.; scheint in den Höhenlagen von 700 m an abzunehmen; Hoftäle; Anhausen; Sternb. **B.** s. z., st. Gigelb. (Holzzaun, aus dem Burrenw.); Wolfent.; Burrenw.; Reute Forst; Ellmannsweiler, Benzenghau.

var. *gemmiclada* Limpr. nicht s.

var. *minus* Roth. **E.** Wolfst.

Pylaisia polyantha Br. Sch. G. im ganzen Gebiet häufig an freistehenden Bäumen, besonders Weiden und Obstbäumen, weniger an Waldbäumen, s. an Kalkf. (Mk. und Wjf.), meist fr.

var. *iulacea* Lindb. **E.** Dettingen, alte Weide fr.

var. *crispata* Schlieph. **E.** Schlechtenfeld, Weiherhalde, Baumstumpf, st.

Orthothecium rufescens Br. *eur.* Beuron, Wjf. im Frauent. sehr spärlich und st.

Orthothecium intricatum Br. Sch. G. in Höhlungen schattiger Kalkf., s. z., meist in dünnen Überzügen oder kleineren Räschen, s. in größeren Rasen. **R.** Mk., von c. 540 m an. Eschacht. bei Unterrotenstein und Wildenstein; Villingendorf—Talhausen; Schl. um Herrenzimmern, hier größere Rasen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.**, von c. 515 m an. **E.** Brielt.; Raut.; Weitent.; Untermarchtal; unteres Lautert. bei Neuburg; Lauterach; Laufenmühle; Wolfst. **Bl.** Schmiechen; Teuringshofen, Nonnenhalde und Buchhalde; Tiefent., hier in größeren Rasen. **M.** Gundershofen—Mehrstetten; Hoftäle und Bettt.; Lautert. bei Unterwilzingen, Derneck, Grafeneck; Zwiefalten, Tobelt. In **B.** nicht beobachtet. **E.** Brielt. auch eine sehr zarte, *Rhynchostegiella tenella* täuschend ähnliche Form.

Cylindrothecium Schleicheri Br. Sch. G. auf beschatteten Kalkblöcken und Kalksteinen, meist in größeren Rasen, gewöhnlich fr., von

c. 530—740 m. **R.** Mk. Neckarburg fr. **Sp.** Ursent. fr. **E.** Hechthalde fr.; Weitent. sehr spärlich und st. **Bl.** Höllent. fr.; Altental fr.

Cylindrothecium concinnum SCHIMP., warme steinige und grasige Hänge, magere Wiesen, ziemlich s. Kalkf. und Kalkblöcke; kalkliebend, immer st. **R.** häufig auf Mk. und Gipskeuper, s. auf Kp. und Lk.; beim Bahnhof; Höllenstein; Neckart. von Rottweil bis Talhausen; Harthaus—Neukirch; Jungbrunnen—Zepfenhan; Scherers Kapelle; Eichw. **E., Bl., M.** häufiges Charaktermoos auf Weißjurakalk und Swk. **E.** Rechtenstein bis Schmiechen und Seitentäler; Berg, Swk.; Donauniederung von Herbertshofen bis Ehingen, Schwemmland. **Bl.** von Schmiechen bis Herrlingen und Seitentäler. **M.** um Emeringen, Zwiefalten, oberes Lautert., z. B. Anhausen; Heut.; scheint in **M.** mit der Höhenlage abzunehmen. **B.** ziemlich s., nur an Grasrainen neben der Landstr. gefunden (Kalkstaub? Einschleppung durch Fuhrverkehr?); Birkendorf. Halde; beim Asang; Geradsweiler.

Climacium dendroides WEB. u. MOHR., feuchte Wiesen, Waldgräben, Waldtümpel, s. auf trockenen Standorten, sehr s. fr. **R.** ziemlich häufig, st.; Rotesteig; Neufra; Horgen; Villingendorf. **E.** ziemlich häufig, st.; Donauwiesen; Weiherwiesen; Reichenhof; Lauterach; Obermarchtal, Schupfenb.; Dischingen—Ringingen. **Bl.** st. Blaut.; Tiefent. auf Wjblock. **M.** Weiler im Lautert., auch Wjblock. **B.** gemein, aber meist st. Wolfent.; Rißt.; Halde, Ngfblock; Ummendorferr., mehrfach fr.; Umlacht.; Rindenmoos.

var. *inundatum* MOLENDO. **B.** Moosweiher auf feuchtem Torf und Aiweiher Stafflangen auf Schlamm kriechend. **Bl.** Tiefent. eine an Wjf. kriechende, *Eurh. cirrosum* ähnliche Form.

Isothecium myurum BRID. im ganzen Gebiet verbreitet in Laub-, auch Nadelw. an Stämmen und Stümpfen, s. an Kalkf. oder auf Waldboden; am häufigsten in **R., E., Bl., M.**

Homalothecium sericeum BR. SCH. G. Im ganzen Gebiet häufig an F. (Mk., Wjf., Ngf.), Mauern, Wald- und Feldbäumen, besonders Weiden und Eichen, aber in **R.** und **B.** nicht, sonst s. fr. gefunden. Fr. öfters an Bäumen als an Wjf.: **E.** Dettingen, Gamerschwang, Nasgenstadt; Eichhau; Beckenhau; Wespenb.; Hechthalde; Osterholz; Weitent.; unterstes Lautert. bei Lauterach; Kaltenbuch. **Bl.** Tiefent.; Gerhausen; Altental. **M.** Plaun.

var. *tenue* SCHLIEPH. s. z., meist st. an Waldbäumen, s. Wjf. **E.** Stadthau; Beckenhau fr.; Gerberhau; Wespenb.; Mochental; Wolfst. an Wjf. **Bl.** Altental an Wjf. und Ahorn; Arnegg, Birkenreis. **B.** Reute, Forst an Buche.

var. *piliferum* Roth s., an Wjf. **E.** Weitent. **Bl.** Schelklingen, Mühlhalde fr.; Rusenschloß fr.; Klingenstein. **M.** Hochgundelfingen; Blankenstein.

Hie und da finden sich an Wjf. sehr zarte Formen im Habitus von kräftigem *Rhynchostegiella tenella.* In **E.** Emerkingen auf einem Ziegeldach eine aufrechte Form, in Berkach fr.

Homalothecium Philippeanum Br. Sch. G. nur im Weißjuragebiet an beschatteten F. und Blöcken, s. aber meist in mehreren Rasen; öfters fr., III. und IV. **Sp.** oberes Ursent. st.; Beuron fr. **E.** Lauterach st. c. 520 m. **Bl.** Tiefent. fr. **M.** Gundershofen 690—700 m, fr.; Blankenstein fr.; Sternb. fr. c. 760 m.

Camptothecium lutescens Br. Sch. G. im ganzen Gebiet gemein auf steinigem Boden, an F., Blöcken, Steinen, Waldbäumen, unter Gebüsch, auf grasigen Stellen; Fr. nicht s., am häufigsten in **R., E., Bl., M.**

var. *fallax* Breidl. s. **E.** Allmendingen, fr., Tannenstumpf, spärlich; Tiefent. bei Grötzingen fr. **Bl.** Schelklingen, Mühlhalde fr. Wjf.; Gerhausen, Steine fr.

Camptothecium nitens Schimp. in feuchten Wiesen, Sümpfen, s. fr. **R.** s. und st. Horgen gegen Sinkingen und Altstadt—Neufra. **E.** z., s. fr.; Allmendingerr. auch fr.; Altsteußlingerr. und Schaiblishauserr. **Bl.** Arneggerr. **B.** ziemlich häufig, s. fr.; Wolfent.; Ummendorferr. fr.; Röhrwangerr.; Langenschemmernr.; Heggbach.

Brachythecium Mildeanum Schimper in Sümpfen, nassen Wiesen, sandigen Ausstichen, nur **E.** und **B.** **E.** Öpfingen auf Sand am Rand von Altwassern, 1 Fr. **B.** Ummendorf st.; Ummendorferr. fr.; Langenschemmernr. fr.

Brachythecium Rotaeanum de Not 1867. Von Warnst. S. 722 wohl mit Recht nur als Varietät zu *salebrosum* betrachtet, erscheint selbst wieder in verschiedenen Formen; an Weiden, am Fuß von Buchen, an Buchenstrünken, auf Humus am Fuß von Buchen, auf Wjsteinen, fr. **E.** s. z.; Eichhau; Stadthau; Wespenb.; Nasgenstadt—Öpfingen; Griesingen. Eine *Brachyth. populeum* ähnliche kleine Form mit auffallend kleiner Kapsel, fr. **E.** Eichhau und Stadthau am Fuß von Buchen und auf Wjstein. var. *cylindroides* Limpr. an Weiden, Buchen, auf Buchen- und Eichenstümpfen, auch Wjstein; fr. **E.** Kohlerb.; Eichhau; Stadthau; Wespenb.; Schlechtenfeld; Obermarchtal, Spreithau. **Bl.** Schmiechen, Schelklingerb.

Brachythecium salebrosum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet verbreitet am Fuß von Bäumen, Baumstümpfen, besonders in Laubw., aber auch in Nadelw., ferner steiniger Boden, Steinbrüche, Wiesen, Raine. **R.**

die Hauptform nicht s., hie und da fr., z. B. Eschacht. fr.; Hausen fr.; Schl. bei Herrenzimmern und Bösingen fr.; Herrenzimmern—Talhausen fr. **E.** auf Holz ziemlich häufig und formenreich, oft fr., an andern Standorten seltener und meist st. Bäume in der Stadt (auch Akazien); Laubw. zwischen Mundingen und Allmendingen häufig und fr.; Weiherhalde fr.; Deppenhausen fr.; Wiesen im Donaut.; Schaiblishauserr.; Emerkingen; Unterwachingen. **Bl.** Schelklingen; Gerhausen; in den W. Beiningen—Allewind und im Klingensteinerw. nicht s. und öfters fr. **M.** Laubw. um die Fauserhöhe fr. Oberwilzingen und Anhausen fr. **B.** um Biberach nicht s., aber nicht formenreich, z. B. Wolfent. fr.; Lindele fr.; Ulmersteige; Halde fr.; Rißegg; Warthausen, Windb.; Birkenhard—Aßmannshardt.

var. *densum* Br. *eur.* goldglänzend. **E.** Weiden bei Öpfingen fr.; Wespenb. fr.

var. *Thomasii* Br. *eur.* **E.** Wespenb., Buchenstumpf, fr. **Bl.** Riedent. zwischen Buchenwurzeln fr. **B.** Wolfent., Weide fr.

var. *homomallum* Roth mit kurzer Seta und dicker Kapsel auf der Schnittfläche von Buchen. **Bl.** Allewind. **M.** Hoftäle. Hieher gehören wohl auch die einseitswendigen blaß- bis schmutziggelben Formen mit regelmäßiger Seta und Kapsel: **E.** Laubw. von Mundingen bis Schmiechen und **Bl.** von Beiningen bis Klingenstein, ferner die goldglänzenden, einseitswendigen, st. Formen auf der Schnittfläche von Fichten in **B.** Ummendorf, Buchw.; Winterreute Jungholz.

Zu *Brach. incundum* de Not sind vielleicht Pflanzen von **E.** Wespenb., Buchenstümpfe fr. und Öpfingen, Weide, fr. zu stellen, vielleicht auch von Schelklingen, fr. Wjstein.

Brachythecium sericeum Warnst., von Warnst. selbst, wohl mit Recht, S. 723 als Art aufgegeben und als var. zu *salebrosum* gezogen (von Brotherus nicht erwähnt). Fuß von Buchen, Eichen, Forchen und deren Stümpfe, auch Kalksteine und Waldboden; fr.; s. **E.** Eichhau; Wespenb.; Osterholz; Stadthau; Mochental; Altheim Staudachw. **Bl.** Schelklingen, Erzb.; Allewind; Klingensteinerw. Von der ausgesprochenen var. *sericeum* finden sich manche Übergänge zu andern Formen.

Brachythecium lanceolatum Warnst. (auch bei Brotherus Art), wohl als var. zu *B. salebrosum* gehörig. **E.** Wespenb., einmal, mit 3 Fr., Schnittfläche einer Buche, 1½ m über dem Boden, c. 640 m.

Brachythecium campestre Br. *eur.* in Laubw. an Eichen und Buchen und deren Stümpfen, auch unter Wurzeln, nur **E.** und **B.** **E.** s. Öpfingen an alter Weide fr., c. 485 m; Eichhau fr.; Beckenhau fr. c. 670 m;

Wespenb. st. und fr.; Lauterach, Kaltenbuch fr. **B.** einmal, Wolfent., Baumstumpf fr.

var. *falcatum* Warnst. Wespenb. fr.

Brachythecium glareosum Br. Sch. G. in W. an F., Blöcken (Kalk und Ngf.), beschattete Schuttfelder, steinige und sandige Abhänge, Waldboden, s. am Fuß von alten Buchen und Eichen und auf deren Stümpfen; im Verhältnis zum Vorkommen nicht häufig fr. **R.** ziemlich s. und s. fr. auf Mk.; Fuchsloch, Eschacht. bei Unterrotenstein und Horgen; Schl. bei Herrenzimmern fr.; Bösingen Bendelsbachschl. fr. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. und Ursent. Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.,** hier häufiger als *Br. salebrosum*, öfters in großen Rasen, s. auf tertiären Sanden. **E.** ziemlich häufig, hie und da fr. Eichhau fr.; Weiherhalde; Wespenb. fr.; Hechthalde; Oberbuch; Weitent. fr.; um Schlechtenfeld; Lauterach; Wolfst. fr.; Kaltenbuch fr.; Laufenmühle; Reichenstein—Unterwilzingen; Untermarchtal fr.; um Rechtenstein; Obermarchtal, Schupfenb.; Allmendingen, Roterb., Meisenb.; Tiefent. bei Grötzingen fr.; Siegent.—Altheim fr.; Dischingen—Ringingen. **Bl.** um Schmiechen und Teuringshofen; um Schelklingen (Mühlhalde fr., gegen Hausen, Längent., Sirgenstein fr., Egelsb.—Erzb.); Riedent.; Tiefent. fr.; Blaubeuren (Siechhalde); Gerhausen fr.; um Altental. **M.** Gundershofen; Bettt.; Hoftäle; Böttent.; Emeringen; Wartenstein fr.; um Anhausen; Hundersingen; Grafeneck; Geisingert. **B.** schattige Waldabhänge und Ngf. s. z. und s. fr. Gaisent.; Wolfent.; Fohrhäldele; Ulmersteige; Halde fr.; Ummendorf Buchw. fr.; Rißegg; Reute—Grot; Aßmannshardt—Birkenhard.

Ändert wenig ab. a) Eine sehr kräftige, gedunsene Form, nicht s. auf Wjf. und Wjblöcken, sehr s. fr. b) Die mittlere Normalform, diese am häufigsten fr. c) Eine schwächere Form mit langen dünnen Stengeln, wenigen und kurzen Ästen im Habitus von *Br. albicans* auf Buchstümpfen, meist fr. **E.** Kaltenbuch fr.; Hechthalde st. **Bl.** Schelklingen, Hartenbuch st.; Sirgenstein fr. **M.** Wartenstein fr. d) Eine regelmäßig gefiederte Form **Bl.** Gerhausen, Wjstein, fr. e) Eine starre, *Camptothecium lutescens* ähnliche Form. **E.** Eichhau fr.; **Bl.** Weiler.

Brachythecium albicans Br. Sch. G. gerne auf grasigen Rändern und Schneisen von Fichtenw., besonders gegen West und Süd, Heiden, s. auf F. und Mauern; nicht ganz kalkfeindlich. **R.** nur Trossingen auf hölzernem Brunnentrog, fr. **E.** s. im Tertiär- und Moränengebiet. Volkersheim Waldrand fr. c. 530 m, Sws. cfr. unten; Unterwachingen, Heidenspitz, Moräne. **Bl.** s. Gehrenb. st. Buchenw. hart an der Grenze von Wj. und dil. Sch.; Seißen, Heide, st., dil. Lehm, c. 710 m. **B.** z.,

öfters ziemlich zahlreich, s. fr. Pulverhäusle auf Stein; Ummendorf, Mühlrain st. und Übergangsform zu var. *dumetorum* fr.; Reute, Forst fr., auch Übergangsform zu *dumetorum* fr.; Reute—Degernau; Muttensweiler, Ziegelhütte; Moosweiher; Hahnenghau; Hochstetterhof; Boschachw.

var. *dumetorum* Limpr. **R.** Neckarburg auf Mauer, st., Mk., Auslaugung der obersten Schicht? **E.** Volkersheim, fr., Sws. mit *albicans* fr. und Zwischenformen; Obermarchtal, Sws., st. **Bl.** Rusenschloß ein Räschen auf dem Humus eines Wjf.! Auslaugung?

Brachythecium laetum Br. Sch. G. in Laubw. auf Steinen und Blöcken, diese manchmal überziehend, auf Baumstümpfen und am Fuß von Bäumen (Buche, Eiche, Esche), s. auf Waldboden, 515—660 m. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** Charaktermoos, teils einzelne, teils mehrere Rasen, im Verhältnis zum Vorkommen nicht häufig fr. und je nach den Jahrgängen mehr oder weniger. Fr. XI./XII. **E.** z. Eichhau fr.; Oberbuch; Weiherhalde; Schlechtenfeld; Kasperb.; Deppenhausen; um Mochental fr. (hier auch eine sehr kräftige Form mit zusammengeknitterten Bl. (Pilz?) st.; Stadthau; Wespenb.; Osterholz c. 660 m; Brielt.; Lauterach; Kaltenbuch fr.; Allmendingen, Roterb. fr. **Bl.** z. Schmiechen, große Halde; Schelklingen, Mühlhalde fr.; Blaubeuren, Siechhalde; Gerhausen; Altental fr.; Herrlingen; Klingenstein. **M.** s. Emeringen, auch die gewöhnliche Form flattrig mit langen Stolonen an Esche emporkriechend st.; Zwiefalten, Tobelt. fr.; Arbent.; Eisent. bei Justingen; Sontheim oberes Tiefent. c. 660 m; Oberwilzingen; Erbstetten; Anhausen. **B.** s., Wolfent. auf Steinen fr.; Rißegg, Ngf.

var. *lignicola* Mol. nur auf Holz. **E.** Eichhau st.; Oberbuch st.; Weiherhalde st.; Altheim, Staudachw. st.; Kaltenbuch fr. **B.** Wolfent. fr.

var. *gracillimum* Mol. auf Stein und Holz. **E.** Eichhau fr.; Schlechtenfeld st. **Bl.** Altental fr.

Brachythecium rutabulum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet gemein auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, an grasigen Stellen, Hängen, Böschungen, in W. auf dem Boden und auch am Fuß von Bäumen und auf Stümpfen, unter Gebüsch, häufig fr.

var. *longisetum* Br. *eur.* an grasigen Stellen, auch auf Baumstümpfen im ganzen Gebiet z. **R.** Bollershof; Villingendorf—Talhausen. **E.** Weiherhalde; Eichhau; Lauterach; Kaltenbuch. **Bl.** Schelklingen, Gerhausen. **B.** Gaisent.; Reute (hier mit weit herablaufenden Stengelblättern).

var. *flavescens* Br. *eur.* in **R., E., Bl., M.** häufig, aber s. fr., an Straßenböschungen und auf Kalkblöcken, seltener in **B.**

var. *plumulosum* Br. *eur.* am Fuß von Laubbäumen und auf deren Stümpfen, s. auf Tannenstümpfen in den W. von **E.**, **Bl.**, **M.** z., seltener in **B.**, s. in **R.**

var. *robustum* Br. *eur.* in **B.** Charaktermoos quelliger Stellen im W. bei Ummendorf; Ochsenhausen.

var. *turgescens* Limpr. ziemlich s., gerne an schattigen Abhängen in Schl. auf Wjblöcken mit der kräftigen, goldglänzenden Form von *Eurhynchium Tommasinii* Sendt.; meist fr. **E.** unteres Lautert.; Wolfst.; Rechtenstein. **Bl.** Tiefent. **M.** Gundershofen; Emeringen. **B.** Gigelb. Ngf.; Hochstetterhof, Sandgrube.

var. *eurhynchioides* Limpr. s. z. **R.** Bollershof auf Hollunder. **E.** Fuß von Buchen; Eichhau; Wespenb.; Hechthalde; Wolfst. **B.** Fohrhäldele, Erde.

var. *explanatum* Brid. Hieher ist wohl zu rechnen eine hell- bis graugrüne, verflachte Form mit herzeiförmigen, herablaufenden Stengelblättern; ferner eine verflachte, stark stoloniforme Pflanze mit herablaufenden Stengelblättern und kurzer, dicker Büchse, die erstere **E.** Wespenb., Fuß von Buchen und auf Waldboden, letztere **E.** Allmendingen in einer Schl. auf Hollunder und Rißegg, Schl. des Aspen an Hollunder und Tännchen; vielleicht Übergangsform zu *Br. curtum* oder zu diesem zu rechnen.

var. *aureonitens* Moenkemeyer. Hieher gehört wohl eine stark goldglänzende Form von Ringingen (Waldboden) und eine st., verflachte, *Hypnum cordifolium* Hedw. ähnliche Form von **R.** Neckarburg unter einem Dachtrauf und **B.** Reute, Forst in einem Waldgraben.

Brachythecium rivulare Br. Sch. G. **R.** ziemlich häufig und nicht s. fr. auf feuchtem Mk., auch Kp., vorwiegend in Schl. Höllenstein; Jungbrunnen (Kp.); Schl. beim Beckenhölzle; Unterrotenstein—Wildenstein; Schl. beim Hohenstein; Schl. um Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.**, **Bl.**, **M.** in Gewässern häufig, aber nicht fr.; in den Schl. des Weißjuragebiets an F. und Blöcken manchmal ziemlich häufig, aber spärlich fr. **E.** in einem Brunnen; Wolfsgurgel fr.; Munderkingen in der Donau; Mochental; Lautert., besonders bei der Laufenmühle; Wolfst. fr.; Sondernach in der Schmiech. **Bl.** Urspring in der Ach; Schelklingen, Längent., spärlich fr. **M.** Hütten im Bärent. fr.; Bettt.; Gundershofen; Hundersingen. **B.** ziemlich häufig in Waldschl. auf Erde und an Ngf., Charaktermoos quelliger Stellen; auch in Rieden; hie und da fr.; in der Riß; Wolfent.; Schl. bei der Ulmerstr. fr.; Hagenbuch; um Reichenbach fr.; Rißegg, Aspen fr.; Ummendorf, Mühlrain fr.; Ummendorferr. fr.; Heppacherw.; Sommershausen; Ochsenhausen, Fürstenw.

Brachythecium curtum Lindb. **E.** Emerkingen, Stumpenhau im Moränegebiet in einem Graben mit *Eurhynchium Stokesii* c. 550 m; fr. **B.** Reute, Forst in einem hohlen Fichtenstumpf, c. 600 m fr.

Brachythecium populeum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet verbreitet, nirgends häufig, oft fr. **R.** auf Mk., Sandstein (Marksteine), Gesträuch; z.; um die Stadt; Zimmern; Hegnib.; Neckarburg. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Zundelb. auf Steinen. In den Laubw. von **E., Bl., M.** z., durchaus nicht häufig, am Fuß von Buchen, Eichen, Ahorn und auf deren Stümpfen, s. auf Wjgestein oder Waldboden, in **E.** an Weiden im Donaut. **B.** in der Stadt und um diese ziemlich häufig auf beschatteter Ngf. an Mauern, Einfassungen; auf beschatteten Ziegeldächern in großen, üppigen, reich fruchtenden Rasen. Fohrhäldele und Wolfent. am Fuß von Eichen und Buchen wie auf Steinen; scheint in der weiteren Umgebung s. zu sein. Grot—Ingoldingen; Häusern.

var. *subfalcatum* Br. *eur.* **E.** Beckenhau; **Bl.** Allewind am Fuß von Buchen.

var. *attenuatum* Br. *eur.* **Bl.** Schelklingen, Klosterhalde, auf Stein.

Brachythecium velutinum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet gemein in W. am Fuß von Bäumen, auf Baumstümpfen, Waldboden, Steinen; Gesträuch; Höhlungen von F. usw.

var. *intricatum* Br. *eur.* **E.** Mochental st., Fuß von F.; Oberbuch st., Fuß einer Tanne; Stadthau Fuß einer Buche fr. mit winziger Büchse.

E. Gamerschwang Höhlung eines Apfelbaums eine dicht kissenförmige, goldglänzende Form fr. **R.** Eckhof eine sehr zarte, federige Form, fr., fauler Fichtenstumpf.

Brachythecium salicinum Br. *eur.* nur **E.** sehr s. und spärlich, Nasgenstadt und Öpfingen je an alter Weide, fr.

Scleropodium purum Lindb. gemein im ganzen Gebiet in W., namentlich Tannenw., auch unter Gebüsch; s. fr. Fr.: **R.** Bettlinsbadw.; **E.** Dischingen—Ringingen und Obermarchtal; **B.** Reute.

B. im Ummendorferr. in Gräben eine Form mit sehr langen Flagellen.

Eurhynchium strigosum Br. Sch. G. in Laubw. an Böschungen, Hohlwegen, Erdvertiefungen; nie auf Kalk gefunden. **E.** s. Rechtenstein, dil. Sch., fr.; Obermarchtal, Sws., fr. **B.** s. z. Jordanb. fr.; Reute, Forst, fr.; Birkenhard—Aßmannshardt st.

Eurhynchium striatum Schimp. durch das ganze Gebiet verbreitet. **R.** häufig in Tannenw. auf allen Bodenarten, auch Fuß von Bäumen und Baumstümpfen, öfters in Massenvegetation; häufig fr.; im benachbarten Schwarzw. s. In den Laubw. von **E., Bl., M.** ziemlich häufig

auf Waldboden, namentlich aber auf Baumstümpfen, hie und da fr.; in den Tannenw. des Tertiärs von **E.** und **Bl.** häufig und nicht s. fr. Im ganzen Gebiet von **B.** häufig in Tannenw., öfters in Massenvegetation, auch auf Torf, nicht s. fr.

var. *pachyclados* ROTH. **B.** Ummendorferr. auf Torfboden; Reute, Forst; Warthausen—Oberhöfen, nur st.

Eurhynchium striatulum BR. SCH. G. nur an Kalkf. **R.** sehr s. und st. an Mkf. Schl. bei Beckenhölzle; Eschacht. bei Horgen. **Sp.** Lupfen 1 Räschen mit 1 Fr. Charaktermoos der Wjf. (s. auf Steinen) von **E., Bl., M.,** z., gewöhnlich in lockeren Überzügen, seltener in dichteren, kräftigen Rasen, meist st. **E.** Kohlerb.; Eichhau; Schlechtenfeld; Mochental fr., 1 Fr.; Wolfsgurgel; Hechthalde; Weitent.; Meisenb.; Steinsb.; Untermarchtal; Lauterach; Wolfstal; Laufenmühle; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein, Hochwart.

Bl. Schmiechen, Winterhalde fr., 8 Fr. Teuringshofen (Nonnenhalde, Maut.); Schelklingen (Schloßb., Schelklingerb., Zwerenbuch, Sirgenstein); Riedent.; Höllent.; Tiefent.; Bruckf.; Felsenlabyrinth; Siechhalde; Hörnle; um Altental

M. Hütten, Bärent.; Bettt.; Emeringen; Zwiefalten, Tobelt.; Acht. bei Wimsen; Altehrenfels; Glast.; Grafeneck; Anhausen.

In **B.** nicht gefunden.

Bl. bei der Stadt eine schmächtige, einer kräftigen *Rhynchostegiella tenella* ähnliche Form st. an Wjf.

Eurhynchium crassinervium BR. SCH. G. **R.** s. und immer st. an **Mkf.** Beckenhölzle—Neckar; Neckarburg. **Sp.** Nendingen—Mahlstetten, oberes Ursent.; Schl. Kolbingen—Friedingen.

Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** Charaktermoos stärker oder schwächer beschatteter F. und Blöcke, s. auf steinigem Boden oder am Fuß von benachbarten Bäumen (Eschen, Ahorn), fehlt daher in den Tertiärw. auf dem rechten Donauufer, gewöhnlich in handgroßen Rasen, öfters aber auch in mächtigen Decken F. oder Blöcke überziehend; im Verhältnis zum Vorkommen s. fr.; Fr. III, IV, etwas später als *Eurh. Vaucheri.* **E.** ziemlich häufig; Kohlerb.; Eichhau; um Schlechtenfeld; Mochental; Lauterach fr.; Wolfst. fr.; Laufenmühle; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein, Schelment. fr.; Hechthalde; Weitent. fr.; Griesbergt.; Meisenb. fr.

Bl. ziemlich häufig; um Schmiechen (Große Halde, Sindelt. fr., Rieden- und Dankentäle); Tiefent. fr.; Weiler; Blaubeuren (Siechhalde, Hörnle); Gerhausen fr.; Altental fr.

M. ziemlich häufig; Hütten, Bärent. fr.; Gundershofen; Bettt. fr.;

Hoftäle; Emeringen; Zwiefalten, Tobelt.; Acht. bei Wimsen; oberes Lautert. (Anhausen; Monsb.; bei Derneck; Blankenstein; Grafeneck fr.). In **B.** nicht gefunden.

Formen: a) Eine kräftige, starre, grüne Form mit etwas vorgezogenen Stengeln und Ästen, in **R.** die einzige, im Wjgebiet ziemlich s. und sehr s. fr. **E.** Rechtenstein fr.; Obermarchtal. **Bl.** Schmiechen. **M.** Derneck; mit lang vorgezogenen Stengeln und Ästen bei Schmiechen; eine weichere, grünlichgelbe, goldglänzende, der vorigen ähnliche Form: Gerhausen fr.; Riedent. fr.

b) Eine weiche, teils matte, teils glänzende, strohgelbe Form mit nicht oder kaum verdünnten Stengeln und Ästen, im Weißjuragebiet die häufigste, bald stärker, z. B. **Bl.** Bärent., Altental; **M.** Hoftäle, bald schwächer gedunsen (var. *turgescens* MOLENDO).

c) var. *pachyneuron* HAMPE., blaßgelb, Gestalt von *Brachythecium populeum*, ziemlich s. und nur st. **E.** Schlechtenfeld; Wolfst.; Rechtenstein; Griesbergt. **Bl.** Schelklingen, Mühlhalde; Tiefent.; Kiesent. **M.** Zwiefalten, Tobelt.; Derneck. Hieher wohl eine sehr zarte Form von **Bl.** Altental fr. und **E.** Laufenmühle zu rechnen.

d) Eine *Brachythecium dumetorum* LIMPR. ähnliche Form mit schlangenartigen, langen, dünnen Stengeln, keinen oder wenigen kurzen Ästen, an F. und Steinen vertikal kriechend, wohl var. *tenue* BRAITHW. **Bl.** Tiefent.; Siechhalde; Altental. **M.** Bettt.

Eurhynchium Tommasinii RUTHE *(E. Vaucheri* BR. *eur.)*. **R.** s. auf Mk., F. und Steine, meist st.; Neckarburg; Hohenstein; Eschacht. bei Horgen, spärlich fr. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. auf Wjschutt nicht häufig und s. fr.

Häufiges Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.** auf Blöcken und kleinerem Schutt, auch F., ziemlich s. am Fuß von Laubholz (Buchen, Ahorn) in der Nähe der F., daher sich auch in den W. des Tertiär nicht weit vom Wj. entfernend und auf dem rechten Donauufer von Munderkingen an fehlend. Häufig Massenvegetation. Fr. oft zu finden, aber im Verhältnis zum Vorkommen nicht gerade häufig, an manchen Standorten s. z. oder ganz fehlend, an Bäumen sehr s. fr. (II—IV, s. schon XI und XII). **E.** Kohlb.; Eichhau fr.; um Schlechtenfeld fr.; Kirchen Swk. fr.; Mochental fr.; Neuburg fr.; Wolfst. fr.; Reichenstein—Unterwilzingen; um Rechtenstein fr.; Obermarchtal, Spreithau Fuß einer Esche der äußerste Standort im Tertiär gegen Süden; Wolfsgurgel fr.; Wespenb.; Kirchen—Altsteußlingen auf Swk.; Hechthalde fr.; Brielt. fr.; Weitent. fr.; Meisenb.

Bl. Schmiechen—Teuringshofen mehrfach, fr., rechte und linke

Talseite; um Schelklingen (Mühlhalde fr., Schloßb., Erzb.); Höllent.; Tiefent.; Blaubeuren (Siechhalde fr., Hörnle fr.); Dietingen fr.; Altental fr.; Buchenw. Seißen—Sontheim; Klingenstein fr.

M. Hütten, Bärent. fr.; Gundershofen fr.; unteres Böttent. fr.; Bettt. fr.; Hoftäle fr.; Arbent.; Emeringen fr.; Zwiefalten; im oberen Lautert. (um Anhausen fr.; Weiler fr.; Derneck fr.; Heiligent.; Hochgundelfingen fr.; Blankenstein fr.; Grafeneck fr.); Acht. bei Wimsen, Buchenw. um die Fauserhöhe.

B. sehr s., spärlich und st. auf Ngf.; Wolfent.; Schl. des Aspen bei Rißegg.

Formen. *Eurhynchium Tommasinii* ist sehr formenreich, so daß die äußersten Glieder der Reihe ganz verschiedene Arten zu sein scheinen; es ändert sich aber in derselben Richtung ab wie *Brachythecium* und *Homalothecium*. Doch lassen sich gewisse Formenkreise unterscheiden, die durch Übergänge miteinander verbunden sind.

a) Eine dunkelgrüne, hie und da hellgrüne, mehr oder weniger glänzende Form mit lang vorgezogenen, peitschenförmigen, stoloniformen Stengeln und Ästen (so auch Formen von *Brachythecium rutabulum*). Diese Form, welche als Normalform gilt und z. B. im oberen Bregenzerw. die häufigste ist, findet sich ziemlich s. und fruchtet seltener z. B. **E.** Wolfsgurgel; **Bl.** Tiefent.; **M.** Hütten; Bettt.; Anhausen. Sie liebt feuchtere, schattigere Standorte. S. erscheint sie federig mit langen, fadenförmigen Stolonen. **E.** Hechthalde; Wolfst. **Bl.** Siechhalde.

b) Eine stark goldglänzende Form mit mehr oder weniger gedunsenen, schwächer oder stärker zugespitzten (nicht vorgezogenen! nicht verdünnten!) Stengeln und Ästen. Diese Form ist die häufigste und fruchtet am häufigsten; sie scheint lichtere Standorte vorzuziehen. Eine zarte, hieher gehörige, meist st. Form in **E.** Schlechtenfeld Blöcke überziehend, 2 Fr. cfr. *Brachythecium rutabulum* var. *plumulosum*, *turgescens*, *aureonitens*, *Br. sericeum*.

c) Eine Form vom Habitus eines schwächeren *Br. glareosum* ziemlich s. und st. z. B. **E.** Wolfsgurgel; Schlechtenfeld; Mochental; Wolfst. **Bl.** Muschenwang, wird besser zu b) gerechnet.

d) Eine Form mit zahlreichen, gleichmäßig dünnen (bei Schelklingen einmal langen, fadendünnen), nicht lang zugespitzten Ästen, meist schmutzig-gelbgrün, s. goldglänzend, häufig und oft fr.

e) Eine sehr zarte Form von der Gestalt einer kräftigen *Rhynchostegiella tenella* oder der schwächsten Formen von *Homalothecium sericeum*, hie und da mit sehr lang vorgezogener Spitze cfr. *H. sericeum*

var. *piliferum.* Sie tritt an trockenen Stellen der Wjf. in kleinen Räschen oder Überzügen auf, s. und immer st. **E.** Lauterach; Wolfst. **Bl.** Schelklingen (Mühlhalde); Riedent.; Bruckfels; Siechhalde; Altental; Klingenstein. **M.** Hütten, Bärent.; Bettt.; Hoftäle; Altehrenfels. Es finden sich Übergänge zu a) und d), zu d) einmal mit 2 Fr. bei Schelklingen. Besondere Form: im Tiefent. (**Bl.**) eine beinahe regelmäßig gefiederte Form an F. kriechend.

Eurhynchium piliferum Br. Sch. G. im ganzen Gebiet verbreitet an feuchten, schattigen Stellen in W., Schl., unter Gebüsch, an Rainen, auf Wiesen, an F., auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, auf Baumstümpfen; im Verhältnis zum Vorkommen s. fr. Wird, weil oft in Gesellschaft von zahlreichem *Brachythecium rutabulum*, leicht übersehen. **R.** z., durchaus nicht häufig; Prediger; Bollershof; Beckenhölzle; Weiherw.; Schl. bei Herrenzimmern fr.; Bendelsbachschl.; Eschacht., Schl. bei Unterrotenstein. **Sp.** Frittlingen—Neufra.

E. ziemlich häufig, an manchen Stellen zahlreich, hie und da fr.; um die Stadt; Wolfsgurgel fr.; Stadthau fr.; Schl. bei Allmendingen fr.; um Lauterach; Wolfst. fr.; Reichenstein fr.; Altheim, Staudachw.; in der Donauniederung von Berg bis Öpfingen; Griesingen, Taxisw.; Volkersheim fr.; Mühlhausen, Käferb.; Hundersingen; Unterwachingen; um Obermarchtal auch fr.

Bl. z. Schelklingen, Längent.; Tiefent. fr.; Gerhausen; Altental; Klingensteinerw.; Allewind. **M.** z.; um Zwiefalten; Anhausen; Oberwilzingen fr.; Glast.

B. ziemlich häufig, noch häufiger als in **E.**; um die Stadt nicht s.; Mumpfent.; Wolfent. fr.; um Reute, auch fr.; Halde fr.; Rißegg, Aspen fr.; Jordan—Tannwinkel fr.; Reichenbach fr.; Ummendorf; Warthausen, Windb. fr.; Aufhofen; Boschachw.; Heggbach; Ochsenhausen, Fürstenw. Form: bei der Halde eine kräftige, goldglänzende Form fr.

Eurhynchium Stokesii Br. Sch. G. in Tannenw. auf feuchten Wegen, an Gräben. **R.** Bollershof ziemlich zahlreich, aber nur 1 Fr. auf Lk., c. 670 m. **E.** nur st. im Moränegebiet bei Emerkingen, Stumpenhau, mit fr. *Brachythecium curtum* und bei Unterwachingen, Heidenspitz mit fr. *Hypnum squarrosum* c. 550 m. **B.** Mettenberg—Äpfingen, Boschachw., st., c. 600 m.

Eurhynchium praelongum Br. *eur.* im ganzen Gebiet gemein auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, auf Äckern, in W., unter Gebüsch, an F., Gräben; an F. eine zarte, federige, hellgrüne Form; die gewöhnliche Form ziemlich s. fr., etwas häufiger die an F. wachsende.

Eurhynchium Swartzii CURNOW. (nach WARNST. S. 786 keine selbständige Art) nur **B.** s. Ulmersteige, Ngfblock, fr. und Ummendorf (Tannwinkel, Mühlrain, Buchw.) auf feuchtem Waldboden und Steinen, meist st., aber auch fr.

Eurhynchium Schleicheri LORENTZ nur **B.** schattige Waldabhänge sehr s. Ummendorf, Mühlrain kleiner Rasen fr.; Hochdorfertobel fr.

Rhynchostegiella tenella LIMPR. in **R.** und **Sp.** nicht gefunden. In **E., Bl., M.** Charaktermoos des Weißjuragebiets in Spalten und Höhlungen der F., meist in vereinzelten, kleinen, lockeren Räschen, seltener in dichteren und größeren Rasen; z.; häufig fr. Fr. das ganze Jahr unreif und reif, reif besonders II, III; 515—760 m. **E.** Eichhau; Kohlerb. fr.; Weitent. fr.; Allmendingen, Steinsb. fr.; Schlechtenfeld; Mochental fr.; Untermarchtal fr.; Neuburg fr.; um Lauterach fr.; Wolfst. fr.; Rechtenstein; Schelment. fr. **Bl.** Schmiechen (große Halde fr.; Sindelt. fr.); Teuringshofen, Buchhalde; Schelklingen (Zwerenbuch, Egelsb., Ehingerhau fr.); Riedent. fr.; Höllent.; Tiefent. fr.; Blaubeuren (Blaub., Rusenschloß); Gerhausen fr.; Altental fr. **M.** Emeringen fr.; Hütten, Bärent. fr.; Gundershofen; Böttent. fr.; Sternb. fr.; Oberwilzingen fr. **B.** Gigelb., fr., Ngf., c. 550 m.

Rhynchostegiella Jaquinii LIMPR. nur **R.** Herrenzimmern, Schl., an feuchtem, stark beschattetem Mkf. c. 550 m, spärlich, fr.

Rhynchostegium murale BR. SCH. G. im ganzen Gebiet an beschatteten F., Mauern, Steinen, auch auf Ziegeldächern verbreitet; in den Trockentälern des Weißjuragebiets weniger häufig als in den Mkschluchten von **R.** und als in **B.** auf Ngf.

Rhynchostegium confertum BR. SCH. G. an schattigen Mauern und F. **R.** sehr s. und nur spärlich, aber fr. auf Mk. Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern. **Bl.** Rusenschloß spärlich an Wjstein fr.

Rhynchostegium rusciforme BR. SCH. G. im ganzen Gebiet an Steinen und Holz, in und an Flüssen, Bächen, Quellen ziemlich häufig, öfter Massenvegetation, aber s. fr. **R.** im Neckar häufig, wenig fr.; in der Eschach, fr. bei Eckhof; Quellen bei Herrenzimmern und Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern fr. **E.** häufig, aber s. fr. in Donau, Schmiech und Lauter. **Bl.** in der Ach und Blau zahlreich, st. **M.** in der oberen Lauter. **B.** in und an der Riß, mehrfach fr.; Wolfent.; Bäche bei Fischbach und Aufhofen.

var. *complanatum* SCHULZE. **R.** Bach bei Jungbrunnen fr.

Thamnium alopecurum BR. SCH. G. **R.** z. an Mkf., besonders in Schl., s. fr. Fuchsloch; Schl. beim Beckenhölzle; Schl. Villingen-

dorf—Neckarburg; Schl. bei Herrenzimmern fr.; Bösingen, Bendelsbachschl. mehrfach fr.; Eschacht. Schl. bei Unterrotenstein fr.; Lauffen, Schl. des Eichhoferw. Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E.**, **Bl.**, **M.**, nicht s. an beschatteten F. und Blöcken, sehr s. an Bäumen, s. und nur spärlich fr. Die Fr. nicht so schön entwickelt wie in **R.** **E.** Wolfsgurgel fr.; Wespenb. fr.; Hechthalde fr.; Rahnb. fr.; Schlechtenfeld; Lauterach; Wolfst. fr.; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein; Talsteußlingen. **Bl.** um Schmiechen; Teuringshofen; Schelklingen; Siegental, Fuß einer Esche; Tiefent.; Blaubeuren; Gerhausen; Altental fr.; Klingenstein. **M.** Emeringen; Hütten, Bärent.; Gundershofen; Bettt.; Schmähent.; oberes Lautert. (Hundersingen, Anhausen); Zwiefalten, Tobelt.; Glast.; Sternb.

B. sehr s. und st. Rißegg, Schl. des Aspen an Ngf.

var. *cavernarum* Schlieph. in Höhlen. **M.** Blankenstein st.; Teuringshofen, Nonnenhalde st.

Plagiothecium undulatum Br. Sch. G. in Fichtenw. auf Wegen und an Gräben, sehr s. und st., nur **B.** Hahnenghau ein Räschen; Burrenw. 4 Stengel; Ummendorferr. im Fichtenw. auf Torf 2 Rasen, Rindenmoos mehrere Rasen.

Plagiothecium silvaticum Br. Sch. G. **R.** nicht gefunden, auch nicht auf Kp., im benachbarten Schwarzw. ziemlich häufig. **E.** nur im Tertiärgebiet und nicht auf Kalk. Obermarchtal, st. Sws.; Rechtenstein, dil. Sch. st.; Volkersheim in einem Waldsumpf auf Baumstümpfen, mehrmals und fr. In **Bl.** und **M.** nicht gefunden.

B. Charaktermoos bewaldeter Abhänge, feuchter Schl., Rand von Quellen und Sümpfen, Baumstümpfe besonders an Quellen und in Sümpfen; ziemlich häufig und nicht s. fr.; öfters mit *Plag. Roeseanum.* Mumpfent.; Schl. um die Ulmersteige fr.; Warthauserhalde; Warthausen, Windb. fr.; Schl. um Rißegg, besonders Aspen fr.; Jordanb. fr.; Ummendorf (Mühlrain fr., Buchw. fr.); Schl. bei Reichenbach und Häusern fr.; Heggbacherw.; Sommershausen; Degernau.

Form. Bei der Ulmersteige und im Aspen eine zarte Form mit ungewöhnlich langen, fadenförmigen Stolonen, fr.

Plagiothecium Roeseanum Br. Sch. G. **E.** s. st. nur im Tertiär- und Moränegebiet. Obermarchtal Ms.; Heiligmühle bei Dieterskirch, Moränegebiet. **B.** z. Charaktermoos schattiger Waldabhänge, nicht häufig fr., öfters mit *Plag. silvaticum.* Mumpfent.; Kalkgrubenhalde fr.; Wolfent.; Ulmersteige fr.; Hagenbuch; Jordanb.; Schl. um Rißegg fr.; Ummendorf, Buchw.; Warthausen, Windb. fr.; Heggbacherw. fr.; Wennedach fr.; Ellmannsweiler, Benzenghau; Ochsenhausen, Fürstenw. fr.

Plagiothecium denticulatum Br. Sch. G. in Waldungen, besonders Nadelw., am Fuß von Bäumen, an Baumstümpfen, auf Waldboden, seltener in Laubw., meist fr. **R.** z. in Tannen- und Forchenw. Stallb.; Bollershof; Ehniswäldchen; Tann; Eichw.; Rotesteig; Jungbrunnen; Villingendorf—Herrenzimmern; Eschacht.; Lackendorf. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Staufelb.

In den Laubw. von **E., Bl., M.** nur sehr vereinzelt am Fuß von Buchen und an Buchenstümpfen, ziemlich häufig in den Nadelw. des Tertiärs und des Moränegebiets. **E.** Heufelden; Oberbuch; Beckenhau; Schlechtenfeld; Kirchen, Kirchhau; Rechtenstein; Obermarchtal; Reutlingendorf; Emerkingen, Stumpenhau und Unterwachingen Heidespitz mehrfach (Mor.); Dischingen—Ringingen. **B.** ziemlich häufig in Fichtenw., an manchen Standorten zahlreich, besonders an humusreichen Waldgräben; auch auf Torf. Kalkgrubenhalde; Wolfent.; Ulmersteige—Mettenberg; Nadelw. zwischen Rißegg und Reute, zwischen Stafflangen, Aigendorf, Aßmannshardt, Warthausen nicht s., öfters zahlreich; W. um Jordan, Ummendorf; Ummendorferr. und Groterr.; Fichtenw. um Herlishöfen, Winterreute, Heggbach, Wennedach, Ellmannsweiler; Ochsenhausen, Fürstenw.; um Wattenweiler; Schwaigfurterweiher.

Formen: var. *densum* **B.** Wolfent.; Burrenw.; eine Form mit sehr langen Stolonen: **E.** Heufelden; **B.** Laurenbühl; eine große, *Plag. silvaticum* oder *Ruthei* ähnliche Form mit kleiner Kapsel: **B.** Hahnenghau in feuchtem Waldgraben; Übergangsformen zu *Plag. Ruthei* im Ummendorferr. in Torfgräben in vereinzelten Stengeln kriechend und an Quellgräben bei Sommershausen; eine dunkelgrüne, sehr zarte *Isopterygium Müllerianum* Lindb. ähnliche, st. Form mit sehr langen Stolonen, hohlen, eiförmigen Blättern ohne Rippe mit ungezähnter Spitze, Schl. bei Mettenberg an der Wurzel eines Haselnußstrauches.

Plagiothecium curvifolium Schlieph. in Nadelw. auf Waldboden, gern zwischen Baumwurzeln, öfters in ausgedehnten Rasen, meist fr. **R.** Beckenhölzle. **Bl.** Siechhalde, Fuß einer Forche, ein Rasen. **B.** z.; bei Rindenmoos; Reute, Forst; Hahnenghau; Burrenw.; Lindenghau. Im Hahnenghau in Waldgräben eine bedeutend kräftigere Form, fr.

Plagiothecium Ruthei Limpr. **B.** Ummendorferr. fr., 2 Rasen am Rand eines beschatteten Sumpftümpels.

Plagiothecium silesiacum Br. Sch. G. in Waldungen auf Baumstümpfen, seltener am Fuß von Bäumen, meist fr. **R.** z. auf Fichten- und Tannenstümpfen, am Fuß von Forchen; Beckenhölzle; Eichw.; Tann; Bösingen, Bendelsbachschl.; Rotesteig; Eschacht. bei Wildenstein. **Sp.** ziemlich häufig, auch auf Buchenstümpfen; Staufelb.; Drei-

faltigkeitsb.; Zundelb.; Konzenb. In **E., Bl., M.** s. z., meist auf Buchen- und Forchenstümpfen, einmal an Birke. **E.** Nasgenstadt, an einer freistehenden Weide eine auffallend starre Form mit einseitswendigen Bl., fr.; Eichhau; Stoffelb.; Beckenhau; Mühlen, Ottenhau; Rechtenstein an Birke; Obermarchtal Pfaffensteighau. **Bl.** Muschenwang; Schelklingen, Erzb.; Allewind. **M.** Anhausen (Forche); Lämmerstein. **B.** z.; nur auf Fichtenstümpfen; Wolfent.; Hahnenghau; Jordanb.; Rißegg, Aspen; Ummendorf, Buchw.; Reute Forst; Ellmannsweiler, Benzenghau; Schussenried über dem Zellersee.

Isopterygium pulchellum Jaeger u. S. **R.** nur Talhausen schattiger Waldabhang einige Räschen auf Fichtenwurzeln und Humus, fr., c. 525 m. **B.** Rißegg, Schl. des Aspen auf Ngf. spärlich, aber fr. c. 560 m.

Isopterygium depressum Mitten an feuchten, schattigen Stellen in W., besonders in Schl. an F., auf Steinen, s. auf Baumwurzeln oder Humus; ziemlich s. fr. **R.** auf Mk. und Kp. Schl. beim Beckenhölzle fr., hier auch auf Baumwurzeln st.; Neckarburg; Eschacht. bei Eckhof und Wildenstein; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern fr.; Bösingen, Bendelsbachschl. fr.; Jungbrunnen auf Kp.

In **E., Bl., M.** Charaktermoos der Wjf., namentlich in Höhlungen, in kleinen Räschen, aber nur einmal mit einer grünen Fr. gefunden.

E. Kohlb.; Hechthalde; Weitent.; Mühlen; Lauterach; Wolfst., hier auch auf Baumstumpf; um Rechtenstein mehrfach; Obermarchtal; Heiligmühle bei Dieterskirch auf Ngf.

Bl. Schmiechen (Winterhalde, Nonnenhalde, Sindelt.); Schelklingen (Mühlhalde, Zwerenbuch); Riedent.; Höllent.; Schmähent.; Tiefent.; Rusenschloß; Altental.

M. Hütten (Bärent. und Tiefent.); Gundershofen; Magolsheim (Abendreute); Hoftäle; oberes Lautert. (Unterwilzingen, Oberwilzingen, Bärent. bei Anhausen, hier mit einer grünen Fr., Weiler); Zwiefalten, Tobelt.; Geisingert.; Acht. bei Wimsen; Sternb.

B. z. an Ngf. und auf Steinen; Gigelb. fr.; Ulmersteige; Warthauserhalde; Warthausen—Oberhöfen fr.; Windb. fr.; Jordanb. fr.; Ummendorf, Buchw.; Rißegg, Aspen; Heggbach, Waldabhang auf Humus.

Isopterygium elegans Lindb. nur in **B.**, schattige Waldabhänge in Schl. der oberen Süßwassermolasse; nur var. *Schimperi* Jur. u. M.; st.; Ummendorf, Buchw.; Schl. bei Reichenbach; Heggbacherw.; Schl. bei Awengen.

Amblystegium confervoides Br. Sch. G. auf beschatteten Steinen, seltener an F. und Blöcken, mit Vorliebe auf Kalk, meist in kleinen, lockeren, seltener in dichteren Räschen, manchmal nur in dünnen Über-

zügen, nicht s. fr. **R.** auf Mk. und Kp. s. z.; Pulverfabrik; Schl. beim Beckenhölzle; Eschacht. bei Eckhof und Wildenstein; Villingendorf—Talhausen; Hohenstein; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Jungbrunnen—Feckenhausen, Kp.

Sp. Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. mehrfach; auf dem Dreifaltigkeitsb. in der kleinen Höhlung eines F. eine ungewöhnlich zarte, spinngewebeartige Form st.

In **E., Bl., M.** Charaktermoos der bewaldeten Hänge des Wj., auch auf Swk.; mit Vorliebe auch in Fichtenwäldchen, welche in die Laubw. eingesprengt sind; im Gebiet der Tertiärsande nicht gefunden; ziemlich viele Standorte, aber weil die Pflanze nur vereinzelt und in kleinen Räschen erscheint, nicht hervortretend.

E. Kohlb.; Eichhau; um Schlechtenfeld; Mühlen; Wolfsgurgel; Brielt.; Weitent.; Meisenb.; Roterb.; unteres Lautert. bei Lauterach; Wolfst.; Laufenmühle; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein; Obermarchtal (Schupfenb., Swk.); Jörgenb.

Bl. um Schmiechen und Teuringshofen (Nonnenhalde, Buchhalde, Muschenwang); um Schelklingen (Mühlhalde, Längent., Sirgenstein, Zwerenbuch, Sotzenhausen, Egelsb.; Siegent.); Riedent.; Höllent.; Gleißenburg; Tiefent.; Kühnenbuch; Blaubeuren; Gerhausen; um Altental.

M. Hütten; Tiefent. (Hütten—Grötzingen); Erbsent.; Gundershofen; Böttent.; Magolsheim; Hoftäle; oberes Lautert. um Anhausen; Zwiefalten, Tobelt.; Geisingert.; Sternb.

B. auf Ngf. und Steinen, s.; Wolfent.; Ulmersteige; Schl. bei Oberwarthausen; Warthausen—Oberhöfen; Schl. des Windb.; Ummendorf, Buchw.; Halde bei Rißegg; Schl. des Aspen; Schl. bei Stockland; Schl. bei Degernau.

Amblystegium subtile Br. Sch. G. an Laubholz, s. auf Kalkstein in W., Anlagen; meist fr. **R.** z. (wenig Laubholz!); Hochbrücke; Neckarburg; Straße nach Hausen; Bühlingen, Buchw.; Eschacht.; Villingendorf—Dunningerstr.; Hohenstein; Herrenzimmern—Talhausen.

Sp. Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. nicht s.

In den Laubw. von **E., Bl., M.** nicht s.; s. auf Wjsteinen; vereinzelt die var. *tenuissimum* Limpr., nur an Laubholzstämmen.

B. z.; um die Stadt (Gigelb., Gaisent., Fohrhäldele); Ulmersteige; Warthausen, Windb.; Röhrwangen; Jordanb.; Ummendorf, Buchw.; Rißegg; Reute, Forst; Burrenw.; Lindenghau; Ingoldingen; Wattenweiler—Steinhausen.

Amblystegium filicinum de Not. (*Hypnum* f. L.) im ganzen Gebiet verbreitet an und in verschiedenen Gewässern, Gräben, feuchten F.,

besonders Kalk, aber auch Kp., an feuchten Mauern, nassem Holz, auf Waldwegen, ziemlich s. fr. Fr.: **R.** Fuchsloch; Altstadt; Neckarburg; Hohenstein; Schl. bei Beckenhölzle; Eschacht. bei Wildenstein und Horgen; Rotesteig (Kp.); Villingendorf—Talhausen; Bösingen Bendelsbachschl.; Gößlingen—Wildeck Kp. **E.** Nasgenstadt; Stadthau; Wespenb.; Wolfst.; Reichenstein; Datthausen. **M.** Zwiefaltendorf. **B.** Wolfent.; Aigendorf; Fischbach.

var. *trichodes* Brid. **R.** Herrenzimmern, Bendelsbachschl., fr.; gegen Hausen in einem Graben. **E.** Ehingen in einem Brunnen.

var. *gracilescens* Schimp. **M.** Zwiefalten, Tobelt., in einer Höhle st. **R.** Fuchsloch fr.; Villingendorf—Talhausen fr.

var. *elatum* Schpr. **B.** Aufhofen, Baumstumpf am Bache.

Amblystegium fallax Milde in kalkhaltigen Gewässern, st. **R.** Prediger in einem Brunnentrog; Neckar bei Neckarburg; in Quellen bei Villingendorf, Talhausen, Herrenzimmern. **E.** Mochental, Quelle im Bacht.; Datthausen. **Bl.** Seitenarm der Blau bei Gerhausen. **M.** Anhausen, Quelle; Gundelfingen, Quelle.

Amblystegium irriguum Br. Sch. G. hie und da in Gewässern an Steinen und Holz, ziemlich s. fr. **R.** im Neckar bei Neckarburg fr. **E.** in der Donau von Rechtenstein bis Nasgenstadt mehrmals, auch fr.; in der Schmiech bei Ehingen fr. **M.** Steine in der Lauter bei Ober- und Unterwilzingen und Weiler.

var. *tenellum* Schimp. **E.** in der Donau bei Munderkingen, fr.

Amblystegium varium Lindb. Charaktermoos der Buchenw. von **E., Bl., M.** am Fuß von Buchen, besonders an der Mündung von Höhlungen, und auf beschatteten Kalksteinen, s., öfters fr., an den Standorten immer nur spärlich vorhanden, 540—700 m. **E.** Kohlerb.; Eichhau; Beckenhau; Wespenb.; Osterholz; Oberbuch; Kirchen; Mochental; Lauterach, Kaltenbuch; Obermarchtal, Jörgenb. **Bl.** Schmiechen, große Halde; Schelklingen, Längent.; Blaubeuren, Felsenlabyrinth und Siechhalde; Beiningen, Spechtsb.; Altental. **M.** Anhausen; beim Lämmerstein. In **B.** einmal sehr spärlich, aber fr. auf Buchenwurzel in der Warthauserhalde gefunden.

Amblystegium rigescens Limpr. **E.** sehr s.; fr.; bei der Stadt am Fuß sandbespritzter Bäume; Berg an Zementtreppe; Lauterach, Kaltenbuch feuchte Asthöhlung einer Buche; Talsteußlingen an schattigen Wjf. **Bl.** einmal an einer Mauer, fr. **B.** nur Awengen auf der Schnittfläche eines Buchenstrunks, fr.

Amblystegium serpens Br. Sch. G. im ganzen Gebiet häufig auf den mannigfachsten Unterlagen, Holz, Stein, Erde, auf Ziegeldächern,

meist fr. Die Zahl der parenchymatischen und prosenchymatischen Zellen, die Länge und Dicke der Rippe, die Art der Zahnung sind sehr verschieden.

var. *tenue* Br. *eur.* **R.** an einer Mauer und auf dem Höllenstein; Mkf., fr. **E.** beim Eichhau an Apfelbaum fr. **Bl.** Gerhausen an Wjf., fr. **B.** bei der Stadt an Ngf., *Ambl. confervoides* an Zartheit gleichkommend.

Amblystegium radicale (P. Beauv.) Mitten. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. feuchte Höhlung eines Buchenstrunks, fr., c. 910 m. **E.** Höhlung einer Weide an der Donau, fr.; Gerberhau, Höhlung einer Buche. **Bl.** Gerhausen—Dietingen, Buchenstrunk, fr., sehr typisch, c. 620 m. **Bl.** Reichenbach, Buchenstumpf, fr.; Ummendorf, Buchw., Schnittfläche eines Tannenstumpfes, fr.

Übergangsformen von *Ambl. serpens* zu *Ambl. radicale*, welche wohl noch zu *radicale* zu rechnen sind. **M.** Anhausen, Fuß einer Buche, fr.; **B.** Fohrhäldele, feuchte Bank, fr.; Windb., fauler Zweig, fr.

Amblystegium hygrophylum Schimp. **B.** Ummendorferr. ein sehr kleines Räschen von Sumpfmoosen aus den Fuß einer jungen Fichte umspinnend, fr.

Amblystegium Juratzkanum Schpr. an feuchtem Holz und auf feuchten Steinen, oft fr. Von **R.** und **Sp.** nicht im Herbar. **E.** s. z.; fr. an Weiden und Pappeln an der Donau bei Munderkingen, Dettingen, Ehingen, Öpfingen; Dettingen, Brunnentrog; Gamerschwang an Stein; Lauterach an Hollunder; Laufenmühle, Kalktuff, st. **Bl.** fr.; Schelklingen, Erzb. Höhlung einer Buche; Weiler und Blaubeuren an Fichtenstümpfen; Seißen—Sontheim, Fuß einer Buche, c. 720 m. **B.** s. z.; fr.; um die Stadt mehrfach an Gewässern auf Holz, Zement, Ziegelstein, Erde; Fohrhäldele auf Stein; Jordan, Brunneneinfassung; Birkenhard, Backstein.

Amblystegium riparium Br. Sch. G. **R.** nicht s., oft fr.; an Steinen im Neckar von Rottweil bis Talhausen und in der Eschach bei Eckhof und Unterrotenstein; Brunnen auf dem Gänswasen und Villingendorferstr. **Sp.** Brunnen in der Stadt. **E.** z.; oft fr. Steine und Holz an und in der Donau von Obermarchtal bis Nasgenstadt; an der Schmiech; Brunnen Altsteußlingen; Datthausen. **M.** Glast. im Hasenbach.

B. ziemlich s.; Wolfent. fr. in einem Wasserlauf; Rißegg, Brunnen fr.; Reute, fauler Balken am Weiher fr.; Ummendorf in einem Tümpel; Essendorf, Mühle am Lindenweiher.

var. *subsecundum* Br. *eur.* meist st. in Sümpfen und am Rand von Altwassern. **E.** im Donaut. spärlich fr.; bei Öpfingen; Datthausen.

Amblystegium Hausmanni de Not. Hieher scheint ein *Amblystegium* von **E.** Lauterach, Kaltenbuch, Fuß einer Buche, fr., zu gehören.

Amblystegium compactum Aust., nach Broth. identisch mit *Hypnum (Brachythecium) densum* Milde; hieher gehört sehr wahrscheinlich ein winziges Räschen von **M.** Sternberg, Höhlung eines Dolomitf., st.; leider zu klein, als daß eine genaue Untersuchung möglich wäre; findet sich im Frankenjura mehrfach.

Hypnum Halleri Swartz. **R.** auf beschattetem Mk. Eschacht. bei Horgen auf Blöcken spärlich, aber fr., c. 660 m, Talhausen an einer Böschungsmauer, fr., c. 530 m. **Sp.** Dreifaltigkeitsb., fr. an mehreren Stellen auf Wjblöcken c. 900—940 m. **M.** Zwiefalten, Tobelt. an Wjf. und an einer Böschungsmauer sehr spärlich, aber fr. c. 550 m.

Hypnum Sommerfeltii Myrin im ganzen Gebiet an beschatteten Steinen, F., in Höhlungen von Wegböschungen und Baumwurzeln, auf Waldboden, mit Vorliebe auf Kalk, s. an Holz, meist fr. **R.** s. z. auf Mk. und Gipskp.; Villingendorferstr.; Brunnentäle, beim Viadukt, F. beim Olgabad; Schl. beim Beckenhölzle und Arbeiterweg; Hohenstein; Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Eschacht. bei Horgen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. und Zundelb.

Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.**; z.; zahlreiche Standorte, aber an diesen nur vereinzelt. **E.** Eichhau; Oberbuch; Stoffelb.; Brielt.; Weitent.; Tiefent. bei Grötzingen; Rechtenstein, Schelment. **Bl.** Schmiechen (Sindelt., Mauent., Schelklingerb.); um Schelklingen (Mühlhalde, Schinderhalde, Hartenbuch, Sirgenstein, Hühnerb., Riedent.); Tiefent.; **Bl.** Felsenlabyrinth; um Altental. **M.** oberes Tiefent.; im Lautert. um Anhausen, Hundersingen; Zwiefalten, Tobelt. **B.** s. z. auf Ngf. und Steinen; Fohrhäldele; beim Lindele; um die Ulmersteige; Hochstetterhof; Warthausen, Windb.; Ummendorf, Mühlrain und Buchw.; Rißegg, Aspen.

var. *corticolum* Roth. **E.** bei der Stadt an Apfelbäumen fr.; Lauterach auf Hollunder fr.

Hypnum elodes Spruce. **E.** s. und st. Allmendingerr. in Tümpeln spärlich; Wiesengraben bei Allmendingen spärlich; Volkersheim, Tümpel in Kiesgrube. **B.** Ummendorferr. sehr s. und st.

Hypnum chrysophyllum Brid. an Kalkf., auf Kalksteinen und auf steinigem, kalkhaltigem Boden, auf Äckern, an Abhängen in **R., Sp., E., Bl., M.** verbreitet, aber s. fr. Fr.: **R.** Stallb.; Talhausen. **Sp.** Ursent. **E.** Wolfst. **Bl.** Felsenlabyrinth. **M.** Heiligent. bei Bremelau. In **B.** s. z. und nur st. an Ngf. und auf sandigem Boden, namentlich in Sandgruben; Lindele; Ulmersteige; Halde; Winterreute; Grot—Ingoldingen.

Hypnum protensum Brid. an steinigen, schattigen Abhängen s., aber wo es erscheint, meist in mehreren Rasen. **R.** Fuchsloch fr.; Villingendorf—Talhausen fr.; Schl. bei Herrenzimmern fr. **E.** Mochental an *Lonicera Xylosteum* L. über einer Quelle eine sehr zarte, an *Campylium decursivulum* C. M. u. Kindb. erinnernde Form. **Bl.** Felsenlabyrinth fr. **B.** Rißegg, Schl. des Aspen fr.; Ummendorferr. in einem Quellsumpf st.

Hypnum stellatum Schreb. in Sümpfen und Gräben. **E.** z.; st.; Allmendingerr.; Altsteußlingerr.; Datthausen; Griesingen; Schaiblishauserr. **B.** häufig, aber sehr s. fr.; Rißtal; Ummendorferr., hier spärlich fr.; Röhrwangerr.

Hypnum polygamum Wilson. **B.** Ummendorferr. spärlich, aber fr.

Hypnum vernicosum Lindb. **B.** Ummendorferr. mehrfach in vereinzelten Rasen st.

Hypnum intermedium Lindb. in Sümpfen und Sumpfgräben, wo es auftritt, meist zahlreich, sehr s. fr. **E.** Herbertshofen Rand von Altwassern; Altsteußlingerr. spärlich; Volkersheim, Mooswiesen; Schaiblishauserr.

Bl. Schmiechersee; Arneggerr. **B.** Ummendorferr. zahlreich, aber spärlich fr.; Röhrwangerr.; Schwaigfurterweiher.

Hypnum revolvens Sw. Ummendorferr. sehr spärlich in einem Sumpfgraben.

Hypnum uncinatum Hedw. auf beschatteten Baumstümpfen und Kalksteinen (Mk. und Wj.), an Gebüsch (Hollunder) in W. und Schl., meist fr. **R.** s. z.; Fuchsloch fr.; Neckarburg fr.; Villingendorf—Talhausen fr.; Bösingen, Bendelsbachschl. fr.; Eschacht. Eckhof—Wildenstein fr. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. fr. **E.** nur Kohlerb. spärlich auf Buchenstumpf, fr. **Bl.** nur Tiefent. großer Rasen auf Wjstein, fr.

Hypnum Sendtneri Schimp. in Sümpfen und Sumpfgräben, nur st. **E.** Allmendingerr. **Bl.** Schmiechersee; Arneggerr.

Hypnum Wilsoni Schimp. nur **E.** Schmiechersee st.

Hypnum lycopodioides Brid. in Sümpfen. **E.** Allmendingerr. **Bl.** Schmiechersee; st.

Hypnum aduncum Hedw. auf nassen Wiesen, am Rande von Altwassern, an feuchten Rainen, nur st. **R.** Graben Ziegelhütte—Hausen. **E.** s. z. in der Donauniederung bei Herbertshofen, Ehingen, Gamerschwang, Öpfingen. **B.** Ummendorferr. sehr spärlich.

var. *tenellum* Br. *eur.* **E.** nasse Wiese beim Reichenhof. **B.** Gaisent., feuchter Rain.

var. *polycarpum* Br. *eur.* **E.** Donauniederung auf einem vom Wasser bespülten Baumstumpf, spärlich und st.

Hypnum Kneiffii SCHIMP. in Sumpftümpeln, Gräben, am Rand von Altwassern. **E.** s. z., meist st. Donauniederung bei Herbertshofen, Nasgenstadt, Gamerschwang; Schaiblishauserr.; Volkersheim, Mooswiesen fr. **B.** s. z. st. Rißt. beim Jordan und Ummendorf; Groterr.; Moosweiher.

var. *ovalifolium* ROTH. **E.** Sumpftümpel bei Weisel. **B.** Sumpftümpel bei Winterreute und Essendorferr.

var. *aquaticum* SANIO. **B.** Moosweiher.

Hypnum pseudofluitans v. KLINGGR. **E.** Gamerschwang in einem Wassergraben prachtvoll entwickelt, st., c. 555 m.

Hypnum exanulatum BR. SCH. G. auf nassen Wiesen, in Wiesengräben, in Torfmooren. **R.** z., st. nasse Wiesen und Gräben Rottweil—Villingendorf; Altstadt—Neufra. **E.** z. Gräben bei Oberstadion und bei Allmendingen, st.

B. Ummendorferr. häufig, aber s. fr., Groterr. st., Graben bei Fischbach st.

Hypnum fluitans L. in Gräben, auf nassen Wiesen, Torfsümpfe. **R.** Gräben Villingendorf—Herrenzimmern st. **E.** st.; in der Donauniederung von Rottenacker bis Öpfingen hie und da; Altheimerr.; im Schmiecht. bei Allmendingen. **Bl.** st.; Blaut. Altental—Herrlingen nicht s. **B.** im Rißt.; im Ummendorferr. häufig, aber nicht oft fr.; Groterr.

var. *serratum* LINDB. Ummendorferr., spärlich fr.; Groterr. st.

var. *submersum* SCHIMP. Ummendorferr. st.

Hypnum commutatum HEDW. in und an kalkhaltigen Quellen, Gräben, meist st. **R.** ziemlich häufig, st.; Höllenstein; Neckarburg; Eschacht. um Horgen und Teufenbacht. mehrfach; Altstadt—Neufra. **E.** z., meist st. Oberbuch; Schlechtenfeld; Mühlen; Mochental, hier in einem Wassersturz eine sehr große, kalkdurchsetzte, hellgrüne Form mit weit entfernten Fiederästen; Landgericht bei Mundingen; Datthausen fr. **M.** Acht. bei Zwiefalten st. **B.** z., st.; Wolfent.; Halde; Jordan, Tannwinkel; Reichenbach; Ummendorf, Mühlrain; Winterreute.

Hypnum falcatum BRID. in kalkhaltigen Quellen, Sumpfstümpeln, Gräben, nur st. **R.** s. z.; Quelle beim Beckenhölzle; Altstadt—Neufra; Graben beim Haslemerw.; Horgen, Quellen im Eschacht. und Teufenbacht. **E.** s. z. Quellen am Donauhang; Mühlen; Mochental; Altsteußlingerr.; Riedwiesen bei Allmendingen; Datthausen. **B.** z. Wolfent.; Halde; Reichenbach; Ummendorferr.; Röhrwangerr.

Hypnum crista-castrensis L. in Nadelw., seltener in Laubw., s. fr. **R.** z., s. fr. Bollershof fr.; Hospach fr.; Rotesteig fr.; Gößlingen. **Sp.**

zwischen Grub und Staufelb. fr. **E.** z.; st.; von Mundingen bis Schmiechen in vereinzelten kleinen Beständen, besonders in Fichtenwäldchen, welche in die Laubw. eingesprengt sind und an beschatteten Schutthalden unter Wjf.; Wolfst.; Obermarchtal, Pfaffensteighau; in den Fichtenw. bei Hundersingen und von Oberstadion bis Rißtissen nicht s., aber st. **Bl.** ziemlich s., beschattete Schutthalden unter Wjf. Schmiechen, Nonnenhalde, hier einige Fr.; Tiefent. **M.** Erbsent. fr., um Anhausen auf Wjschutt st. **B.** in Fichtenw. nicht s., aber s. fr.; um Rißegg, in der Schl. des Aspen fr.; um Reute; von Stafflangen bis Röhrwangen nicht s., fr. im Burrenw.; Boschachw.; Ummendorf, Mühlrain; Ringschnait; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw.; Wattenweiler—Steinhausen.

Hypnum molluscum HEDW. an Kalkf., auf Kalkblöcken, auf kalkhaltiger Erde, aber auch auf Kp., s. auf Baumwurzeln in **R., Sp., Bl., M.** häufig, oft in Massenvegetation, aber ziemlich s. fr. Fr.: **R.** Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Wildenstein. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. **E.** Kohlerb.; Oberbuch; Hechthalde; Weitent.; Schlechtenfeld; Wolfst. **Bl.** Schelklingen, Erzb., Siegental; Riedent.; Tiefent.; um Blaubeuren und Gerhausen mehrfach. **M.** Gundershofen; Anhausen; Schl. bei Hundersingen; Geisingert.

In **B.** s. z. an Ngf. und auf Waldboden; Halde fr.; Rißegg; Ummendorf, Buchw.

var. *gracile* BONL. **M.** Bettt. st. auf Blöcken; Glast. st., Höhlung eines Kalkf.

var. *mollissimum* RTH. st. an F. **E.** Mochental; **M.** Sternb.

Hypnum incurvatum SCHRADER. meist fr. in vereinzelten Räschen auf beschattetem Kalkstein und Kalkf. **R.** z.; Mk.; Pulverfabrik; Bernburg—Neckarburg (bei der Neckarburg kräftige Exemplare mit fast bis zur Mitte reichender Doppelrippe und gezähnten Astbl.); Villingendorf—Talhausen; Herrenzimmern; Eschacht. bei Oberrotenstein, Wildenstein, Horgen; Jungbrunnen, hier auf Stubensandstein. **Sp.** auf Wj. Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. nicht s. In **E., Bl., M.** häufiges Charaktermoos des Weißjuragebiets auf beschatteten Steinen. von da hie und da auf Bäume übergehend, namentlich am Fuß von alten Buchen, auch Eichen; nie in größeren Decken, weshalb es auch wenig hervortritt, sondern in kleinen, an einzelnen Standorten oft zahlreichen Räschen, mehr an den Talgehängen, auf der Hochebene ziemlich s. **E.** einmal auf Ziegeldach in der Stadt; Berghänge zwischen Ehingen und Mochental; Wolfsgurgel; Hechthalde; Weitent.; unteres Lautert. und Seitentäler

von Neuburg bis Unterwilzingen; Rechtenstein. **Bl.** Schmiech-, Ach- und Blaut. und Seitentäler von Schmiechen bis Herrlingen. **M.** vom Schmiecht. bei Hütten bis Magolsheim und in den Seitentälern; Heut. und Seitentäler; oberes Lautert. von Unterwilzingen bis Gundelfingen und Seitentäler; Acht. und Seitent.; Glast.; Plaun; Sternb.

B. s. z. auf beschatteten Steinen in Laubw. Wolfent.; Fohrhäldele, Fuß einer Buche; Ulmersteige; Jordanb.; Rißegg (Waldabhang, auf Markstein, Aspen); Warthauserhalde; Warthausen—Oberhöfen; Windb.; Waldabhang bei Röhrwangen und Grot—Ingoldingen; Häusern.

Hypnum reptile Rich. an Buchen vom Fuß bis c. 1½ m Höhe und auf Buchenstümpfen; fr.; sehr s. **E.** Oberbuch c. 690 m; Mochental c. 670 m. **Bl.** Erstetten, Spechtsb. c. 650 m.

Hypnum Sauteri Br. Sch. G. in kleinen, aber fruchtenden Räschen. **R.** Bösingen, Bendelsbachschl. ein Räschen auf beschattetem Mkstein, c. 600 m. **Bl.** Schelklingen bei der Stadt an beschattetem Dolomit, 2 Räschen; c. 600 m.

Hypnum cupressiforme L. auf den verschiedensten Unterlagen: Holz, Stein, Erde, Mauern, auf Ziegeldächern, auf Heiden, im ganzen Gebiet gemein, oft fr.

var. *tectorum* Br. *eur.* **B.** Schweinhausen, Strohdach.

var. *uncinatulum* Br. *eur.* in **E., Bl., M.** häufig auf Buchenstümpfen und Kalkblöcken; auch **B.** Ummendorf, Buchw.

var. *elatum* Br. *eur.*, ähnlich *Hypnum rugosum* und mit diesem auf sonnigem, steinigem Boden, nur st., bei Rechtenstein; Untermarchtal; Deppenhausen; Mochental.

var. *filiforme* Brid. häufig an Waldbäumen, aber s. fr.

var. *depressum* Rth. **R.** Eichw. an Tanne; **B.** Wegböschung bei der Ulmersteige, Reute.

Hypnum Lindbergii Mitten. auf feuchten Grasplätzen, Waldwegen, Waldränder, Gräben, Steinbrüche, besonders auf kalkhaltigem Boden, sehr s. fr. **R.** s.; Bollershof; Schießplatz bei Dietingen, 2 Fr.; Villingendorf—Herrenzimmern. **E.** z., hie und da zahlreich, nur st. Beckenhau; Oberbuch ziemlich zahlr.; Weiherhalde; Gamerschwang, Trinkholz, zahlr.; Weisel, Sumpftümpel, zahlr.; Schlechtenfeld; Mochental; Munderkingen bei der Frauenkirche; Weitent.; Allmendingen (Juppe); **M.** Oberwilzingen. **B.** s. z.; st. Jordanb.; Schachen; Rißegg; Ummendorf, s. z.; st. Mühlrain; Winterreute, Krettlesghau.

Hypnum pratense Koch. nur **B.** Ummendorferr. sehr s., aber fr.; in einem Sumpfe zwischen Seggen kriechend und Rand eines Torfgrabens.

Hypnum palustre HUDSON (*Limnobium* BR. SCH. G.). **R.** nicht s., besonders häufig in feuchten Mkschl, auch auf Kp., oft fr.; um die Neckarburg; Villingendorf—Talhausen; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl.; Schl. des Eschacht.; Schl. um Jungbrunnen.

In den Trockentälern des Weißjuragebiets ziemlich s. und öfters st. an F., auf Blöcken und Steinen. **E.** Ziegeldächer in der Stadt; Steine an der Donau von Rechtenstein bis Ehingen; an der Lauter; Lauterach; Wolfst.; Talsteußlingen.

Bl. Schelklingen, Längent.; Höllent.; Tiefent.; um Blaubeuren. **M.** Schl. bei Anhausen und Hundersingen; Sternb.

B. z.; an schattiger Ngf., auf Steinen in und an Bächen und in Schl., Ziegeldächer, meist fr. Ziegeldächer um die Stadt; Ulmersteige; Hagenbuch; Schl. bei Rißegg; Ummendorf, Buchw. und Mühlrain; Reichenbach; Aufhofen.

var. *tenellum* SCHIMP. **R.** Villingendorf—Talhausen, fr.; Hohenstein, fr.; Mk. **B.** Schl. bei Mettenberg und Rißegg, fr., Ngf.

Hypnum cordifolium HEDW. in Wald- und Wiesengräben, in Sumpftümpeln in und außerhalb der Wälder (Tannenw.!), nur st. **R.** s. Bollershof und Eichw. in zeitweilig mit Wasser gefüllten Tümpeln. **E.** s. z., nur auf dem rechten Donauufer, im Kalkgebiet fehlend. Waldgräben zwischen Volkersheim und Unterstadion und Hundersingen, Stumpenhau, im Moränegebiet, hier zahlreich. Schaiblishauserr. **B.** nicht s.; Waldgräben bei Rißegg, Rindenmoos, Burrenw., Aßmannshardt, Ersing; nasse Wiesen und Tümpel Reute, Forst (auch Gräben), Moosweiher, langer Weiher, um Winterreute.

Hypnum giganteum SCHIMP. in Sümpfen und Gräben. **R.** nur Dietingen in einem Graben. **E.** ziemlich s., nur st. Allmendingerr.; Altsteußlingerr.; Volkersheim, Mooswiesen. **Bl.** st. Schmiechersee; Arneggerr. **B.** ziemlich häufig. Ummendorferr., mehrfach fr.; Röhrwangerr.

var. *fluitans* KLINGGR. Ummendorferr. st.

var. *dendroides* LIMPR. Ummendorferr.; Waldgraben Ringschnait—Ersing.

Hypnum stramineum DICKS. in Torfsümpfen und Gräben, nur st. **B.** Ummendorferr. nicht s., hier auch zwischen *Sphagnum* eine sehr zarte, einer *Cephaloziella* ähnliche Form; Moosweiher; Groterr.

Hypnum trifarium WEB. u. MOHR. in Sümpfen und Gräben, nur st. **E.** Allmendingerr. nicht häufig und nicht mehr „in üppigen Rasen (H.)". **B.** Ummendorferr. mehrfach.

Hypnum cuspidatum L. im ganzen Gebiet gemein in Sümpfen, Gräben, auf feuchten Wiesen, auch auf beschatteten, trockenen Kalkblöcken, einmal sogar in den Wipfeln junger Fichten (**R.** Kehlw.); ziemlich s. fr. Fr.: **R.** Kaudenw.; Neckarburg (Mkblöcke); Dietingerw.; Kollenbacht. **Sp.** Egelsee bei Dürbheim. **E.** Volkersheim, Mooswiesen. **B.** Ummendorferr.; Röhrwangerr.; Heggbach; Rißegg.

var. *subsimplex* Jaap. **E.** Gamerschwang, nasse Wiese an der Donau.

var. *molle* Klinggr. Im Weißjuragebiet von **E., Bl., M.** findet sich ziemlich häufig auf beschatteten Blöcken und Steinen eine weiche, blaßgelbe bis bräunliche Form mit schwach abstehenden Stengelbl. und mehr oder weniger spitzen Ästen, die im ganzen Gebiet nur hier auftritt, während sich in **R.** auf Mkblöcken die gewöhnliche Form findet; sie gehört zweifellos zur var. *molle*, die auch typisch vorkommt, z. B. **E.** Kohlb.; **M.** Arbent.

Hypnum scorpioides L. in Sümpfen und Sumpfgräben, s. fr. **E.** Allmendingerr. **Bl.** Schmiechersee und Arneggerr. **B.** Ummendorferr. häufig, auch mehrfach fr., aber nur spärlich; Röhrwangerr. häufig; Schussenried Zellersee und Schwaigfurterweiher.

var. *iulaceum* Sanio in seichten Sumpftümpeln. **E.** Allmendingerr. **B.** Ummendorferr. und Röhrwangerr.

Hylocomium splendens Br. Sch. G. gemein im ganzen Gebiet in Nadel- und Laubw., an schattigen Rainen, auch auf Torf, aber ziemlich s. fr.

Hylocomium brevirostre Br. Sch. G. in **R.** und **Sp.** nicht gefunden. In den Laubw. des Weißjuragebiets von **E., Bl., M.** auf Steinen, an F., auf Baumstümpfen, am Fuß von Bäumen, s. auf Waldboden, hauptsächlich an den Talhängen, aber auch auf der Hochebene häufig, öfters Massenvegetation bildend, Charaktermoos, ebenso in dem benachbarten Tertiär, dagegen in weiterer Entfernung vom Wjgebiet beinahe verschwindend, s. fr.

E. Kohlerb.; Eichhau; Stadthau; Beckenhau; Wespenb. fr.; Hechthalde fr.; Weitent. fr.; Griest.; Meisenb.; um Schlechtenfeld; Deppenhausen; Kirchen; Mochental; Hochb.; Wolfst. fr.; Kaltenbuch; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein—Obermarchtal.

Bl. Schmiechen—Sondernach beide Talseiten und Nebentäler, spärlich fr.; um Schelklingen (Längent., Mühlhalde, Zwerenbuch, Erzb., Sotzenhausen); Riedent.; Tiefent., fr.; Kühnenbuch; Hörnle; um Gerhausen; um Altental; Klingensteinerw.; Allewind.

M. Hütten; Gundershofen; Bettt.; Hoftäle; oberes Lautert. (Reichenstein—Unterwilzingen; um Anhausen auch fr.; Heiligent. bei

Bremelau; Hochgundelfingen; Blankenstein); Zwiefalten Tobelt.; Geisingert.; Glast.

B. s. und nur st. in Buchenw.; Rißegg, Schl. des Aspen beschatteter Waldboden, ebenso Ummendorf Buchw.

Hylocomium Schreberi DE NOT. im ganzen Gebiet in Nadel- und Laubw. gemein, auch auf Torfboden, aber s. fr. Fr.: **R.** Hospach; Tann; Eichhoferw.; Jungbrunnen—Zepfenhan. **E.** Stoffelb. **B.** bei Rindenmoos; Jordan, Tannwinkel; Burrenw.

Hylocomium loreum BR. SCH. G. in W. auf Baumstümpfen, am Fuß von Bäumen (Fichte, Forche, Birke, Buche, Ahorn), auf Waldboden, Sandstein; sehr s. fr. **R.** z. Bollershof; Fuchsloch fr.; Eichw.; Tann; Vollochbach gegen Neukirch; Dietingen—Gößlingen; Eschacht. bei Eckhof; Lackendorf. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Zundelb.; Staufelb. In den Laubw. von **E., Bl., M.** s. und st., von c. 540 m an, meist über 600 m. **E.** Eichhau; Stadthau; Beckenhau. **Bl.** Schelklingen, Längent. **M.** Geisingert.; Springen—Magolsheim. In **B.** nicht gefunden.

Hylocomium triquetrum BR. SCH. G. im ganzen Gebiet gemein in W., namentlich in Tannenw. auf Waldboden, Baumstümpfen, am Fuß von Bäumen, auch auf F. und Blöcken, an schattigen Rainen; auch auf Torf; in **R.** und **B.** hie und da fr., in **E., Bl., M.** s. fr.

Hylocomium squarrosum BR. SCH. G. im ganzen Gebiet gemein auf Waldschneisen und Waldwiesen, an schattigen, grasigen Stellen, aber sehr s. fr. Fr.: **R.** Bollershof, nasse Waldwiese. **E.** Unterwachingen, Heidenspitz, Waldgraben. **B.** Moosweiher, schattiger Waldrand.

Hylocomium rugosum DE NOT. an sonnigen, steinigen Abhängen, aber auch im Schatten, auf Blöcken, F.; kalkliebend. **R.** auf Mk. häufig, seltener auf Kp., nur st. Charaktermoos des Weißjuragebiets von **Sp., E., Bl., M.**, oft in Massenvegetation, aber nie fr. gefunden (von KARRER in **M.** Justingen gegen das Schmiechtal). In **B.** s. und st. an sonnigen Hängen auf Ngf.; Stadtkeller; Mumpfent.; Rißeggersteige; Birkendorf, Deichelhalde, Ulmersteige.

II. Sphagnales (Torfmoose).

Sphagnum cymbifolium EHRH. in Torfmooren und in W., oft in Massenvegetation, nicht s. fr. **R.** Rotesteig, Kp., fr. **B.** häufig, meist Massenvegetation; Ummendorferr.; Groterr.; Moosweiher; Röhrwangerr.; Schwaigfurterweiher; Fichtenw. um den Burren; Reute; Birkenhard; Wattenweiler—Steinhausen; Heggbach.

Sphagnum medium Limpr. **B.** Ummendorferr., Moosweiher, Groterr. häufig und nicht s. fr.

Sphagnum papillosum Lindb. **B.** Ummendorferr. und Moosweiher an mehreren Stellen, st.

Sphagnum Girgensohnii Russ. **B.** in Fichtenw. in und an Gräben, z., in größeren Beständen, aber nicht Massenvegetation, st. Rindenmoos; Voggenreuterholz; Reute, Forst; Burrenw.; Schnepfenstoß.

var. *strictum* Wtf. Voggenreuterholz und Forst.

Sphagnum acutifolium Ehrh. **R.** Rotesteig (Kp.) häufig. **B.** in Rieden und Fichtenw. um B. gemein und häufig fr.

Sphagnum quinquefarium Warnst. **B.** in Fichtenw. in Gräben, s., st.; Rißegg Gemeindew.; Wennedach, Bochtler.

Sphagnum subnitens Warnst. **B.** s. z. in Torfsümpfen; Ummendorferr. und Moosweiher.

Sphagnum rubellum Wils. **B.** Ummendorferr.

Sphagnum Warnstorfii Russ. **B.** in Fichtenw. in Gräben, spärlich; Hahnenghau; Rindenmoos.

Sphagnum subsecundum Nees. in Torfsümpfen und Waldgräben. **B.** nicht s., hie und da fr. Burrenw.; Ummendorferr.; Moosweiher; Groterr.; Schwaigfurterweiher.

Sphagnum inundatum Wtf. **B.** Reinstetterholz in einem Waldgraben.

Sphagnum contortum Schultz., Wtf., 1911 in Torfsümpfen und Waldgräben. **B.** nicht häufig; Ummendorferr. und Moosweiher; Burrenw.; bei Winterreute; Ochsenhausen, Gemeindew.

Sphagnum crassicladum Wtf. **B.** in Torfsümpfen und Torfgräben s. z.; Ummendorferr. und Moosweiher.

Sphagnum platyphyllum Warnst. **B.** sehr s. und spärlich. Ummendorferr. und Groterr. je in einem flachen Sumpftümpel.

Sphagnum squarrosum Per. **R.** Rotesteig z. in Waldgräben fr. **B.** s. z.; Ummendorferr. s. in Torfsümpfen, Rißegg in Waldgräben.

Sphagnum teres Aongst. **B.** Ummendorferr. s. in Torfsümpfen, auch die var. *squarrosulum* Lesq.

Sphagnum molluscum Bruch. **B.** z. im Ummendorferr. und Groterr. in flachen Tümpeln.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. **B.** Ummendorferr. häufig in verschiedenen Formen, auch fr.; Burrenw. in einem Graben.

Sphagnum recurvum Palis. **B.** Ummendorferr. an mehreren Stellen, fr.

B. Hepaticae. Lebermoose.

I. Marchantiales.

Familie Ricciaceae.

Riccia glauca (L.) LINDENB. im ganzen Gebiet verbreitet auf Äckern, freien Stellen in Wiesen.

Riccia Warnstorfii LIMPR. **E.** Unterwachingen in einem Wiesengraben.

Riccia ciliata HOFFM. Äcker, nur in vereinzelten Pflänzchen. **R.** Zimmern beim Ehnisw. **E.** s. z.; Äcker bei der Ulmerstr.; Reichenhof; Heufelden; Gamerschwang; Laufenmühle (Rotenei). **B.** sehr s.; Äcker beim Lindele, beim Fohrhäldele.

Ricciella fluitans A. BRAUN. **B.** s. Ummendorferr. in Torfausstichen schwimmend und auf dem Grund eines Grabens; Unteressendorferr. Torfausstich.

Ricciocarpus natans (L.) CORDA nur **E.** Donaut. in einem Altwasser und in einem Quelltopf.

Familie Marchantiaceae.

Concephalus conicus DUMORT. (*Fegatella conica* CORDA) in Schl., an feuchten F., in Höhlen. **R.** z., meist spg. Fuchsloch; Schl. beim Beckenhölzle; Schl. bei Unterrotenstein; Neckarburg; Schl. bei Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl. Im Weißjuragebiet z., meist st. **E.** Eingang des Lautert. spg.; Lauterach; Wolfst.; Laufenmühle. **Bl.** Schmiechen. **M.** Erbsent.; Hütten, Bärent. spg.; oberes Lautert. (Bettelmannshöhle, Hundersingen); Glast.; Sternb. **B.** nicht häufig; in Schl., hier meist zahlr. Ulmersteige spg.; Ummendorf, Mühlrain und Buchw. spg.

Preissia commutata N. v. E. nur **E.** Untermarchtal, Kalkstein am Bahndamm, ein Rasen; in **Bl.** (Blaubeuren am Grunde einiger F., HERTER 1887) nicht gefunden.

Marchantia polymorpha L. im ganzen Gebiet häufig an Gewässern, namentlich an Einfassungsmauern und Wasserwerken, in nassen, sandigen Ausstichen, feuchten Wiesen, Torfsümpfen, feuchten Schl., oft Massenvegetation.

II. Jungermanniales anacrogynae.

Familie Metzgeriaceae.

Aneura pinguis DUM. am Rande von Bächlein, Quellen, in Sumpftümpeln, auf feuchtschattigen Wegen und am Fuß von F., auch Kalk.

R. s.; Horgen spg.; Herrenzimmern—Talhausen. **E.** s.; Allmendingerr.; Wespenb. spg.; Weitent. spg.; Gamerschwang; Landgericht bei Mundingen. **B.** z.; Wolfent.; Schl. bei der Ulmersteige; Ummendorf, Mühlrain; Ummendorferr. nicht s.; fr.; meist vereinzelt zwischen anderen Moosen, aber auch in größeren Rasen, ebendaselbst forma *angustior* HOOKER; Degernau, Gemeindew. mit *Chiloscyphus*.

Aneura multifida DUM., nur **B.** Ummendorferr. an schattigen Wänden von Torfgräben an mehreren Stellen, aber spärlich und st.

Aneura latifrons LINDB., nur **B.** Ummendorferr. z. auf feuchtem Torf; spg.

Aneura palmata N. v. E. auf Fichten- und Tanennstümpfen. **R.** z., s. mit spg.; Stallb.; Rotesteig spg.; Eschacht., Unterrotenstein—Wildenstein; Buchw. ober Lauffen; Schl. beim Beckenhölzle; W. Villingendorf—Herrenzimmern; W. Villingendorf—Hochw. spg.; Bösingen, Bendelsbachschl.; Schwenningen—Villingen. **Sp.** hie und da. Staufelb.; Zundelb.; Dreifaltigkeitsb. spg. **E.** Ennahofen, Rand des Schmiecht. auf Fichtenstumpf c. 690 m. In **Bl.** und **M.** nicht gefunden. **B.** Heggbach, Fichtenstumpf, spg.

Metzgeria furcata LINDB. im ganzen Gebiet verbreitet an Laubbäumen, Gesträuch, s. an Kalksteinen, Mk. und Wj., oder auf Waldboden, am häufigsten in den Laubw. von **Sp., E., Bl., M.,** weniger häufig in **R.** und **B.**

Metzgeria coniugata LINDB. beschattete Waldabhänge auf Erde, Wurzeln von Ahorn, Steine st. s. **R.** Linsenb.; Wildenstein (Ahorn). **E.** Laufenmühle (Ahorn). **B.** Ulmersteige; Rißegg, Aspen; Ummendorf, Buchw. und Mühlrain (Steine); Aßmannshardt—Birkenhard.

Metzgeria pubescens RADDI. an F., seltener an Bäumen (Buchen, Ahorn) und Baumwurzeln; st. **R.** s. Mk. Eschacht. bei Unterrotenstein, Wildenstein und Horgen; Bösingen, Bendelsbachschl. **Sp.** Zundelb. Im Weißjuragebiet Charaktermoos der Wjf. und Blöcke, auch benachbarter Bäume und Baumwurzeln; z. **E.** Kohlb.; Wespenb.; Hechthalde; Weitent.; um Schlechtenfeld; Wolfst.; Laufenmühle; Rechtenstein. **Bl.** Schmiechen; Teuringshofen; um Schelklingen; Höllent.; Tiefent.; Blaubeuren (Siechhalde); Gerhausen; Altental. **M.** Gundershofen; Bettt.; Hoftäle; oberes Lautert. (Unter- und Oberwilzingen, um Anhausen; Weiler; Derneck; Blankenstein); Zwiefalten, Tobelt.; Geisingert.; Altehrenfels; Glast. **B.** sehr s.; Rißegg, Aspen Wurzel eines Haselnußstrauches.

Familie Codonieae.

Pellia epiphylla DILLEN. am Rand von Quellen, Bächlein, in Schl., auf Waldwegen, an F. (Mk., Kp., Ngf.), auch auf Torf. **R.** und **B.** häufig,

ziemlich s. mit spg. Spg.: **R.** Eichw.; Bösingen; Bendelsbachschl. **B.** Wolfent.; Ulmersteige; Voggenreuterholz; Ummendorf, Mühlrain und Buchw.; Warthausen, Windb. In **E., Bl., M.** im Weißjuragebiet s., etwas häufiger im Tertiär- und Moränegebiet, nur st. **E.** Wolfert.; Wespenb.; Beckenhau; Obermarchtal, Pfaffensteighau; Hundersingen; Unterwachingen. **Bl.** Schelklingen, Längent.; Schl. bei Gerhausen. **M.** Höhle bei Derneck (Lautert.).

Pellia endiviaefolia DUMORT. (*P. calycina* TAYL.). **R.** Höllenstein an Kalktuff, spg.

Blasia pusilla L. nur **B.** mit Brutknospenbehältern; Bergerhausen, lehmige Wegböschung, früher in großem Bestande, seit dem trockenen Sommer 1911 nur noch spärlich; Rißegg schlammiger Waldweg mit *Fossombronia pusilla* DUM. und *Anthoceros levis* L.; Winterreute in lehmigem Graben mit *Anthoceros levis* L.

Fossombronia Dumortieri LINDB. nur **B.** Moosweiher, Rand eines Torfgrabens, sehr spärlich, aber mit spg.

Fossombronia pusilla DUM. nur **B.,** überall spärlich, aber mit spg. Fuß des Laurenbühl und Voggenreute lehmige Böschung; Rißegg schlammiger Waldweg; Groterr. und Winterreute, Wiesengraben; bis c. 640 m.

Fossombronia cristata LINDB. (*Wondraczeki* CORDA) auf Äckern, Wiesenblößen, Grabenböschungen; mit spg., bis c. 670 m. **R.** s. und spärlich; Hegniberg; Bollershof; Wildenstein. **E.** sehr spärlich und s. Stoffelb.; Heufelden und Gamerschwang. **B.** s. z.; um Rißegg mehrfach; Moosweiher; Häusern.

III. Jungermanniales acrogynae.

Familie Jungermanniaceae.

Alicularia scalaris CORDA nur **B.** an Böschungen von Waldgräben, mit spg.; s. z. Reute, Forst und Voggenreuterholz; Boschach; Burrenw.; Bauernw. bei Alberweiler; Reinstetterholz; Wennedach, Bochtler; Hochdorfertobel.

Alicularia geoscypha DE NOTARIS. **B.** Wennedach, Bochtler, Waldgraben, spg.

Solenostoma crenulata ST. (*Haplozia* DUM.) nur **B.** ziemlich häufig in W. auf feuchten Waldwegen, Wegrändern, in Gräben, an feuchten Abhängen, nicht s. mit spg.; in der fo. *gracillima* hie und da größere Strecken der Waldwege überziehend, aber s. mit spg.; Burrenw.; um Rißegg; Reute, Forst und Voggenreuterholz; Ummendorf, Mühlrain und

Buchw.; Hochstetterhof; Wennedach, Bochtler; Ochsenhausen, Fürstenw.; Bauernw. bei Alberweiler; Wettenberg.

Jungermannia riparia Tayl. (*Haplozia* Dum.) an schattigen F. und Mauern. **R.** auf Mk.; bei der Stadt; Fuchsloch; Zimmern; Neckarburg; Talhausen.

Lophozia Mülleri Dum. (*Jungermannia acuta* Lindb.) an Kalkf. und Blöcken, auf beschattetem, steinigem Kalkboden, an Ngf. **R.** nicht s., oft mit per. oder spg. Fuchsloch; Bollershof; um Zimmern; Villingendorf—Talhausen; um Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschlucht. In **E., Bl., M.** z. im Weißjura- und tertiären Kalkgebiet, an einzelnen Stellen in größeren Beständen, öfters mit per. oder spg., die auf Erde wachsenden Pflanzen meist st. **E.** Wespenb.; Oberbuch; Stoffelb.; Laufenmühle; Allmendingen, Roterb. **Bl.** Schmiechen; Muschenwang; Schelklingen (Mühlhalde, zwischen Egelsb. und Erzb.); Tiefent.; Blaubeuren—Seißen; Erstetten, Salenhau. **M.** Hundersingen; Sternb. Das Moos ist in **E., Bl., M.** formenreich. Die Größe schwankt zwischen *Pedinophyllum* und *Cephalozia*, es finden sich Formen mit kreisrunden, aufrechten Bl. und Nebenbl., mit 1 oder 2 Seitenzähnen an den Stgbl. (**M.** Hundersingen). Bei **Bl.** eine zierliche, sehr flache *Lophocolea bidentata* Dum. ähnliche Form.

B. s. an Ngf., spg. Halde; Schl. bei Rißegg; Ummendorf, Buchw.; Oberwarthausen.

Lophozia badensis Schiffner. **R.** Hohenstein an Mk. spg. **E.** Laufenmühle an Kalktuff spg.; **Bl.** Schmiechen, Dolomit, spg.

Lophozia bicrenata Dum. auf Waldwegen, an der Böschung von Waldgräben. **E.** sehr s.; Griesingen, Taxisw. auf Lehm; per. **Bl.** sehr s. und spärlich; W. Ringingen—Erstetten, per., Sws. **B.** z., meist mit spg.; Reute, Forst und Voggenreuterholz; Rißegg, Aspen; Jordan, Tannwinkel; Hochstetterhof; Heggbacherw.; Wennedach, Bochtler; Ellmannsweiler, Benzenghau; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw.; Alberweiler, Bauernw.

Lophozia ventricosa Dum. **R.** auf Fichtenstümpfen, sehr s., st.; Talhausen; Bösingen, Bendelsbachschl. **Bl.** nur bei Allewind auf Forchenstumpf st.. **B.** s. auf Waldboden, st. Schl. bei der Ulmersteige; Rißegg, Aspen.

Lophozia barbata Dum. **R.** s., Mk., auf Blöcken und Waldboden, st.; Villingendorf—Talhausen; Eschacht. bei Horgen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Zundelb. In **E., Bl., M.** Charaktermoos des Weißjuragebiets, z., st., auf Blöcken und Steinen am häufigsten an beschatteten Schutthalden, s. an F. oder auf Waldboden. **E.** Stoffelb.; Wespenb.; Osterholz;

Weitent.; Meisenb.; Allmendingen, Steinsb.; Wolfst. **Bl.** Schmiechen (große Halde, Sindelt.); Schelklingen (Mühlhalde, Egelsb.); Höllent.; Tiefent.; Hörnle. **M.** Gundershofen; Böttent.; Anhausen, Bärent.; Glast.

Lophozia quinquedentata Cogn. **Sp.** Dreifaltigkeitsb., Waldboden, st. **B.** Rißegg, Schl. des Aspen, beschatteter, lehmiger Waldabhang, st.

Lophozia incisa Dum. auf faulen Fichtenstümpfen, st. **R.** Talhausen bei *Plagiothecium pulchellum* c. 525 m. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. c. 850 m.

Sphenolobus Hellerianus St. **R.** Bösingen, Bendelsbachschl. spärlich auf Forchenstumpf, st.

Sphenolobus exsectus St. **B.** Ummendorferr. sehr spärlich auf beschattetem Torf, st.

Plagiochila asplenoides N. v. E. gemein im ganzen Gebiet in feuchten W., an beschatteten Rainen, in Schl., auf Erde, auf Steinen und am Fuße von Bäumen, s. mit spg. Spg.: **R.** Rotesteig; Allerheiligenw.; Bösingen, Bendelsbachschl. **Sp.** Zundelb. **Bl.** Schelklingen, Längent. **B.** Ummendorf, Buchw., Ngf.

Pedinophyllum interruptum Lindb. (*Plagiochila interrupta* N. v. E.). **R.** an beschatteten Mkf., z., häufig mit spg. oder per. Fuchsloch; Schl. beim Beckenhölzle; Villingendorf—Neckarburg; Villingendorf–Tallhausen; Hohenstein; Bösingen, Bendelsbachschl.; Eschacht. bei Eckhof und Unterrotenstein. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. Charaktermoos beschatteter Wjf. in **E., Bl., M.,** z., hie und da in größeren Beständen, aber weniger häufig mit spg. als in **R.,** im Tertiärgebiet nicht gefunden. **E.** Wespenb.; Hechthalde; Weitent.; unterstes Lautert. bei Neuburg; Wolfst.; Reichenstein—Unterwilzingen; Rechtenstein, Schelment. **Bl.** um Schmiechen und Teuringshofen (Winter-, Nonnen-, Buchhalde); um Schelklingen (Längent., Längelsb., Erzb.); Riedent.; Tiefent.; Gerhausen; Altental; Klingenstein. **M.** Hütten, Bärent.; Schmähent.; Bettt.; Gundershofen; Böttent.; oberes Lautert. (Anhausen, Weiler, Hundersingen); Glast.; Sternb. **B.** sehr s.; Ummendorf, Buchw., Ngf.

Mylia Taylori Gray (*Leioscyphus* Mitt.) auf Torf, besonders an Wänden von Torfgräben, nur in **B.,** mit Brutkörpern. Ummendorferr. z.; Groterr. spärlich.

Lophocolea bidentata N. v. E. im ganzen Gebiet gemein auf beschattetem Boden, an F.; sehr s. mit spg., so **E.** Wolfst. an Wjf.

var. *ciliata* Warnst., forma *interrupta*. **Bl.** Tiefent., spärlich.

Lophocolea heterophylla Dum. im ganzen Gebiet in W. auf Erde und Baumstümpfen, auch auf Torf gemein, in **B.** öfters größere Strecken überziehend, oft mit spg.

Lophocolea minor N. v. E. an schattigen Orten auf verschiedenen Boden- und Gesteinsarten, kalkliebend, auf Waldboden, besonders an Böschungen und Gräben, an F., auf Blöcken, auch an Mauern und steinernen Treppen, überall nur mit Brutkörpern. **R.** z., Mk., Gipskp.; dil. Sch.; Mauer am Neckar bei der Stadt; Schl. Kaudenw.—Neckarburg; Tierstein; Villingendorf—Talhausen; Herrenzimmern—Talhausen; Bösingen, Bendelsbachschl.; Rotesteig; Lauffen, Buchw.; Deißlingen; Lehrhof—Hausen; Eschacht. bei Horgen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. **E.** s. z. Wolfert.; Eichhau; Oberbuch; Beckenhau; Laufenmühle. **Bl.** s. z.; Schelklingen—Sotzenhausen; Ringingen—Erstetten; Blaubeuren, Barmen; Erstetten, Salenhau. **M.** Grafeneck, Dolomit. **B.** s. z. auf Waldboden, Ngf. und Molassesandstein; Lindele; Fohrhäldele; Ulmersteige; W. zwischen Birkenhard und Aßmannshardt und Alberweiler—Hausen.

Familie S a c c o g y n a c e a e.

Chiloscyphus polyanthus Corda auf verschiedenen Unterlagen in feuchten Schl., in Wald- und Moortümpeln, auf Waldwegen, an beschatteten Gräben und Böschungen, auch auf Baumstümpfen und F., gern zwischen anderen Moosen. **R.** s. z.; Rotesteig; Fuchsloch spg.; Tann; Schl. beim Beckenhölzle; Schl. bei Herrenzimmern spg.; Bösingen, Bendelsbachschl. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. spg.; Zundelb. spg. **E.** sehr s. und st. Stoffelb.; Wolfst. **Bl.** sehr s. und st. Schelklingen, Längent. und Tiefent. **B.** z., sehr s. mit spg. Wolfent.; Warthausen, Windb.; Rißegg, Aspen; Ummendorf, Mühlrain spg.; Ummendorferr. mehrfach, aber st.; Waldschl. Grot—Ingoldingen.

Chiloscyphus pallescens Nees. **Bl.** Tiefent. einige Stengelchen auf *Tortella tortuosa* kriechend, st., c. 650 m.

Familie L e p i d o z i a c e a e.

Calypogeia trichomanes Corda (*Kantia* Gray) in W., namentlich Nadelw. auf Waldboden, Erderhöhungen, Gräben, Baumstümpfe, auch auf Torf. **R.** s., nur im Keupergebiet; Rotesteig spg.; Jungbrunnen—Feckenhausen. In **E., Bl., M.** weder im Weißjura- noch im Tertiärgebiet gefunden. **E.** nur im Moränegebiet: Heiligmühle bei Dieterskirch. **B.** nicht s., aber st.; Wolfent.; um Rißegg; Ummendorf, Mühlrain und Buchw.; Ummendorferr. und Groterr. mehrfach auf Torf; Moosweiher; Burrenw.; Lindenghau; Hochstetterhof; Winterreute, Krettlesghau; Heggbacherw.; Ochsenhausen, Fürstenw.

Calypogeia Neesiana K. M. var. *repanda* Meylan. **B.** Ummendorferr. ein Rasen, st., auf beschattetem Torf.

Bazzania trilobata GRAY (*Mastigobryum* N. v. E.) auf Waldboden, Fichten-, Tannen- und Forchenstümpfen; nur **R.** und **Sp.**; st.; im Kalkgebiet nur auf Baumstümpfen gefunden. **R.** Rotesteig, mehrfach, an einer Stelle auf Waldboden (Kp.) Massenvegetation; Eichw.; Tann; Talhausen; Allerheiligenw., Gößlingen. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.

Lepidozia reptans DUM. im ganzen Gebiet in W. häufig auf Baumstümpfen, besonders Nadelholz, und humusreichem Boden, s. mit spg. Spg.: **R.** Wildenstein; Bösingen, Bendelsbachschl. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. **E.** Stoffelb. **B.** Ummendorf, Mühlrain; Burrenw.

Familie Cephaloziaceae.

Cephalozia connivens SPRUCE nur **B.** auf Torf; im Ummendorferr. z., nicht häufig mit per. oder spg., Groterr. spärlich, spg.

Cephalozia bicuspidata DUM. in W., namentlich Nadelw., auf Wegen, Grabenböschungen, Erderhöhungen, Baumstümpfen; scheint im Gebiete Kalk zu meiden. **R.** auf Kp.; s. z.; spg.; Rotesteig, über dem Harthaus. **E.** und **Bl.** sehr s. und nur spärlich, aber mit spg. **E.** Heufelden, Asang auf Lehm; Allmendingen—Greuthau mit *Dicranella heteromalla* auf Donauschotter (nach Prof. SCHAD). **Bl.** Ringingen, Ms.; Ringingen—Erstetten, Sws. In **M.** nicht gefunden.

B. häufig und oft mit spg., auch auf Torf und Ngf., manchmal auf Waldwegen größere Flächen überziehend; Burrenw., Ummendorferr. und Groterr., W. um Rißegg, Rindenmoos; Reute; Heggbacherw.; Wennedach; Reinstetterholz; Ochsenhausen Fürstenw.

Cephalozia bicuspidata DUM. var. *Lammersiana* BREIDLER. **B.** Ummendorferr. in einem tiefen Sumpftümpel, mit spg.

Cephaloziella Starkii SCHFFN. auf Waldboden, besonders in Fichtenw. am Rand von Waldwegen, an Grabenböschungen, auf Erderhöhungen, scheint Kalkboden zu meiden. **R.** sehr s.; Eichw. spärlich und st. auf Lk. **E.** sehr s., Griesingen, Taxisw. auf Lehm in Gesellschaft von *Pogonatum nanum* und *Lophozia bicrenata*. **Bl.** Ringingen mit per. spärlich auf Ms. **B.** z., an einzelnen Stellen ziemlich zahlreich, oft mit per. oder spg.; bei Rißegg; Reute, Forst; Moosweiher; Burrenw.; Schachen; Hochstetterhof; Heggbacherw.; Wennedach, Bochtler; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw.

Cephaloziella rubella WARNST. nur **B.** in Fichtenw., Rand von Waldwegen und Gräben, mit per., s.; Reute, Voggenreuterholz; Winterreute, Krettlesghau; Aigendorf—Aßmannshardt.

Cephaloziella myriantha SCHIFFNER nur **B.** Wennedach, Bochtler, erdbedeckter Baumstumpf mit per.

Cephaloziella elachista Jack var. *spinigera* Km. nur **B.** Ummendorferr. in zwei Torfgräben sehr spärl., st.

Nowellia curvifolia Mitt. in W. und Schl. auf Stümpfen von Forchen, Fichten, Tannen. **R.** s. z., meist spärlich und st.; Bettlinsbad spg.; Horgen; Villingendorf—Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl. **E.** sehr s.; Stadthau st. **B.** sehr s.; Rißegg, Schl. des Aspen, st.

Odontoschisma denudatum Dum. nur **B.** Ummendorf, Buchw., Fichtenstumpf, mit Brutkörpern, spärlich.

Familie P t i l i d i a c e a e.

Blepharostoma trichophyllum Dum. auf Baumstümpfen (Fichte, Tanne, Buche) und Waldboden, oft st. **R.** z. Rotesteig mehrfach auch mit spg.; Wildenstein; Schl. bei Herrenzimmern auf humusbedecktem Mkf.; Lauffen, Eichhoferw. **Sp.** Dreifaltigkeitsb.; Zundelb. spg. In **E., Bl., M.** nicht gefunden. **B.** z.; namentlich an Böschungen im W.; Ulmersteige; Burrenw.; Ummendorf, Buchw.; Ummendorferr. auf Torf; Rißegg, Schl. des Aspen ziemlich zahlreich; bei Degernau.

Ptilium ciliare Hampe var. *pulcherrimum* Web. am Fuß von Bäumen, besonders Forchen, Birken, Lärchen, s. Buchen, auf Fichten- und Tannenstümpfen, auf hölzernem Brückengeländer, an den Standorten nirgends zahlreich, nur st. **R.** s. z.; Jungbrunnen; Gößlingen; Talhausen; Herrenzimmern; Bösingen, Bendelsbachschl., hier auf mit verwesenden Fichtennadeln bedecktem Mkf. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. mehrfach. **E.** s. z.; Stoffelb.; Gamerschwang; Altsteußlingen; Weitent.; Lauterach. **M.** Sontheim. **B.** Burrenw.

Trichocolea tomentella Nees in nassen Gräben und Quellsümpfen, öfters in größeren Beständen, nur st. **R.** s.; Rotesteig; Allerheiligenw. **B.** s. z., aber an den Standorten öfters zahlreich; Ummendorf, Buchw.; Reichenbach; Wennedach, Rohrbach; Ochsenhausen, Fürstenw. Scheint im Kalkgebiet nicht vorzukommen.

Familie S c a p a n i a c e a e.

Diplophyllum albicans Dum. nur **B.** an Grabenböschungen und in Gräben in Fichtenw. ziemlich s., an den Standorten meist nicht zahlreich und s. mit spg. Reute, Voggenreuterholz; Burrenw.; Winterreute; Heggbacherw., spg.; Wennedach, Bochtler; Reinstetterholz ziemlich zahlreich und mit spg.; Ochsenhausen, Fürstenw.

Diplophyllum obtusifolium Dum. nur **B.** an Grabenböschungen in Fichtenw. ziemlich s., meist mit spg.; Burrenw.; Schnepfenstoß; Reute, Forst und Voggenreuterholz; Boschachw. bei Galmuthöfen; Wennedach, Bochtler; Ersing; Ochsenhausen, Fürstenw.

Scapania aequiloba DUM. nur auf Kalk, auf F., Blöcken, Steinen, s. auf beschattetem Boden, immer st. **R.** s., Mk. Eschacht. bei Horgen; Schl. bei Herrenzimmern. **Sp.** auf Wj. Dreifaltigkeitsb. und Zundelb. Im Weißjuragebiet von **E. Bl. M.** Charaktermoos, z., außer auf F. und Blöcken besonders auch auf den Steinen beschatteter Schutthalden. **E.** Wespenb.; Hechthalde; Brielt.; Weitent.; Allmendingen (Roterb., Meisenb., Steinsb.); um Schlechtenfeld; Wolfst. **Bl.** Schmiechen, große Halde; um Schelklingen (Schelklingerb., Zwerenbuch); Riedent.; Tiefent.; Kiesent. **M.** Gundershofen; Böttent.; oberes Lautert. (um Anhausen, Hundersingen, Hochgundelfingen); Geisingert. In **B.** nicht gefunden.

Scapania curta DUM. nur in **B.** in Fichtenw. s. z. auf feuchten, lehmigen Wegen und Böschungen; Rißegg, Aspen; Reute, Forst; Lindenghau; Bauernw. bei Alberweiler; Wennedach, Bochtler; Wettenb.

Scapania irrigua DUM. nur in **B.**, sehr s. in beschatteten Wald- und Torfgräben, st. Moosweiher; Ummendorferr.

Scapania nemorosa DUM. in W. auf Wegen, an Böschungen, in Gräben, nie auf Kalk gefunden weder auf Mk. noch auf Wj. **R.** z. auf Kp.; Rotesteig spg., über dem Harthaus; Allerheiligenw. **B.** nicht s., aber oft st. Burrenw. und Lindenghau; Ummendorf, Buchw.; W. um Rindenmoos; Reute, Forst und Voggenreuterholz; um das Groterr.; Wennedach, Bochtler; Reinstetterholz; Ochsenhausen, Fürstenw. In **E. Bl. M.** nicht gefunden.

Familie Stephaninaceae.

Radula complanata GOTTSCHE im ganzen Gebiet an Bäumen gemein, meist mit spg.

Familie Bellinciniaceae.

Madotheca laevigata DUM. In **R.** und **B.** nicht gefunden. Charaktermoos des Weißjuragebiets von **E. Bl. M.**; z.; immer st.; an F., auf Blöcken und benachbarten Laubbäumen, Buchen und Ahorn. **E.** Wespenb.; Hechthalde; Weitent.; Schlechtenfeld; Mühlen; Mochental; Wolfst. **Bl.** Schmiechen (große Halde); Teuringshofen (Buchhalde); Sindelt.; Schelklingen (Mühlhalde, Schinderhalde, Zwerenbuch); Tiefent.; Gerhausen; Altental. **M.** Hütten, Bärent.; Gundershofen; Bettt.; Hoftäle; oberes Lautert. (Anhausen, Hochgundelfingen, Hundersingen).

Madotheca platyphylla DUM. an F., Blöcken, Bäumen im ganzen Gebiet gemein, aber s. mit spg. Spg.: **R.** Eschacht.; **Sp.** Lippacht.; Schl. Kolbingen—Friedingen; **B.** Ummendorf, Buchw.

13*

Familie Jubulaceae.

Lejeunia calcarea Lib., *L. echinata* Tayl. Seltenes Charaktermoos der Wjf. von **E. Bl., M. E.** Brielt. **Bl.** Teuringshofen, Nonnenhalde; Schelklingen, Tiefent. **M.** Hütten, Bärent.

Lejeunia Rosettiana Massal. u. Carest. **Bl.** Schelklingen, Tiefent. an Epsilonf. c. 580—640 m, sehr s., st.

Lejeunia minutissima Spr. nur **R.** s. und st. an Weißtannen, seltener an Fichten; Eichw.; Tann; Rotesteig; Eckhof.

Lejeunia serpyllifolia Spr., *cavifolia* Lindb. **R.** z. in W. an Mkf., an Bäumen, besonders Weißtannen, seltener Fichten und Buchen und deren Stümpfen, s. auf Erde (Mk. und Kp.). Fuchsloch; Eichw.; Tann; Rotesteig; Eckhof; Buchw.; Straubelesw.; Wildenstein; Lauffen; Eichhoferw.; Hohenstein; Talhausen; Villingendorf—Herrenzimmern; Schl. Herrenzimmern—Talhausen. **Sp.** Staufelb.—Hausen. Im Weißjuragebiet s. an Buchen und Wjf. **E.** Hechthalde; Wolfst.; Obermarchtal. **Bl.** Tiefent. **M.** Hoftäle. **B.** s. Ulmersteige, Buche; Rißegg, Schl. des Aspen zwischen Buchenwurzeln.

Frullania dilatata N. v. E. im ganzen Gebiet an Bäumen gemein, meist mit spg.

Frullania Tamarisci Nees. nur **R.** und **Sp.,** s. z.; an Weißtannen, seltener an Fichten, immer st. **R.** Bettlinsbadw.; Eckhof—Unterrotenstein; Eichw.; Villingendorf—Dunningerstr.; Rotesteig; Dietingen—Gößlingen. **Sp.** Zundelb.

IV. Anthocerotales.

Anthoceros punctatus L. auf Äckern und an Grabenböschungen, meist mit spg. **R.** s.; Acker Beckenhölzle—Neckarburg ziemlich zahlreich. **E.** s. Acker beim Reichenhof spärlich und bei Gamerschwang ziemlich zahlreich. **B.** ziemlich häufig, an den betreffenden Standorten meist zahlreich. Äcker beim Fohrhäldele, Lindele, Weingärtnerb., Laurenbühl, Reute, Jordanb., Rißegg, Barabein; Waldgräben im Voggenreuterholz und im Bauernw. bei Alberweiler.

Anthoceros levis L. nur **B.** auf Äckern, an Grabenwänden, auf Waldwegen s. und gewöhnlich nur wenige Pflanzen, meist mit spg. Rißegg, Gemeindew. feuchter Weg; Graben beim Jordanb.; feuchte Äcker bei Häusern und Muttensweiler, Birkenmoos, hier zahlreicher.

Abnormitäten, Varietäten und Bastarde unserer Ophrydeen.

Von **Adolf Mayer** in Tübingen.

(Mit Tafel IV.)

Seit dem Erscheinen meiner Abhandlung über „Die Orchideenstandorte in Württemberg und Hohenzollern"[1] sind mir aus vielen Gegenden dieses Gebiets Zusendungen von Orchideen geworden, so daß sie mir, zusammen mit meinen eigenen Funden, heute schon gestatten einen ersten Nachtrag folgen zu lassen, und zwar bezüglich der *Ophrys*-Arten.

Ophrys apifera Hudson.

Nach der schönen Arbeit des Herrn Univ.-Prof. Dr. Naegeli-Tübingen „Über Züricher *Ophrys*-Arten"[2] gewinnt man den Eindruck, daß sich zurzeit die Auflösung dieser Art in eine Reihe Unterarten vollzieht. Es lassen sich die Varietäten der Art *apifera* nach folgenden Merkmalen in Unterformen zusammenfassen: Verschiedenheit der Blütenfarbe der Lippe, Ausbildung der Lippenform und deren Seitenlappen, Verlängerung der schmalen inneren Perigonblätter, Umwandlung der inneren Perigonblätter zu Blumenblättern, Flachwerden der Lippe und Fehlen des zurückgeschlagenen Lappens, sowie Fehlen der normalen H-Zeichnung der Lippe. Manchmal finden sich mehrere dieser Umänderungen gleichzeitig bei einer Form, ja sogar bei den Blüten der gleichen Pflanze vor. Ich verweise auf die hier zugleich erscheinende Arbeit des Herrn Prof. Dr. Naegeli über seine diesbezüglichen Beobachtungen bei *Ophrys apifera* Hudson in Württemberg.

Ophrys myodes (L.) Jacq. = *O. muscifera* Hudson.

Es finden sich bei uns die Unterformen — var. *bombifera* De Brébisson mit größerer Lippe, kreisrundem Mittellappen und eckigem Ausschnitte, var. *apiculata* M. Schulze mit einem Zähnchen zwischen den

[1] Diese Jahresh. 69. Jahrg. 1913. S. 357—402.

[2] Berichte der Schweiz. Bot. Gesellsch. Heft XXI. Jahrg. 1912. S. 171—188.

beiden Abschnitten des Mittellappens der Lippe und var. *parviflora* M. SCHULZE mit sehr kleiner Blüte, fast so breiter als langer Lippe — sicher an den zahlreichen Standorten der Art vor.

Eine Pflanze mit 3 l i p p i g e n Blüten, bei denen die zwei inneren Perigonteile die Gestalt und Größe der Lippe hatten, fand Landgerichtsrat LANG bei Oberndorf[1]. (Die von M. SCHULZE bei Wertheim „in Württemberg" angegebene abnorme *muscifera* gehört — nach dem in den Mitt. des Bad. Bot. Ver. 1892 (No. 101) S. 9 erschienenen Aufsatz von H. MAUS, stud. for., „DÖLL's Herbar" — nicht hierher.) — Auf den Wert derartiger hochinteressanter Blüten und „Mißbildungen" für den Blütenbau und als stammesgeschichtliche Fingerzeige bei Orchideen macht WALTER ZIMMERMANN aufmerksam[2].

O p h r y s   a r a c h n i t e s MURR. = *O. fuciflora* RCHB.

Von den Unterarten der *arachnites* wird die var. *grandiflora* LÖHR ab und zu angetroffen. Ich sah solche wiederholt z. B. am Ursulaberg bei Reutlingen. Es liegt jedoch kein Grund vor, besonders großblütige Exemplare als Unterart anzusprechen. Ebenso findet sich bei uns die var. *intermedia* MOGGR. mit 3lappiger Lippe (von mir 1893 bei Unterjesingen bei Tübingen gesammelt). Sie ist sonst nicht verschieden von *arachnites*. Die var. *cornigera* A. et G. mit hornartig verlängerten Höckern sammelte ich sehr schön 1899 zwischen Istein und Kleinkems (Baden). Herr Reallehrer BERTSCH-Ravensburg sandte sie mir von der Argenmündung am Bodensee (Fig. 1). Var. *subcoronifera* RUPP. mit vorgezogenem mittlerem Abschnitte der 3lappigen inneren Perigonblätter fand sich am Westabhang des Ursulabergs bei Pfullingen.

Die Variationen *platycheila* ROSB., die bei kleineren Blüten eine ausgesprochen 3lappige Lippe besitzt, deren vorderes Ende über die Hälfte breiter als lang ist, und die ein aufwärtsgekrümmtes, 3zähniges Anhängsel trägt, sowie var. *linearis* MOGGR. mit lineallanzettlichen und var. *coronifera* BECK mit beinahe quadratischen inneren Perigonblättern sind bei uns noch zu suchen.

Eine 2blütige Abweichung („hochinteressant" M. SCHULZE) fand Dr. med. H. A. KRAUSS-Tübingen im Juni 1872 zwischen Glems und Eningen. „Die beiden äußeren Perigonblätter sind nach unten zu einer falschen Lippe verwachsen und verursachen dadurch eine Verkümmerung oder ein beinahe völliges Fehlen der eigentlichen Lippe" (Fig. 2 und 2 A).

---

[1] h. l. 1872.

[2] W a l t e r   Z i m m e r m a n n: „Abweichende Blüten und Mißbildungen bei Orchidaceen" in der Allg. bot. Zeitschr. 1915 (No. 5—8). XXI. Jahrg. S. 49—56.

Zwei weitere *arachnites* mit umgestalteten Blüten fand ich anfangs Juni 1914 am Westabhang des Ursulabergs. Bei einer Blüte des einen Exemplars hat das mittlere Blatt des äußeren Perigonblattkreises eine Umbildung zu einer Lippe erfahren, die nahezu Normalgröße hat, aber fast ohne Zeichnung ist. Das Anhängsel dieser Lippe ist kaum angedeutet. Die beiden seitlichen Blätter des inneren Perigonblattkreises, sowie das Säulchen, sind stark verkümmert (Fig. 3). Bei dem andern Exemplar haben sich die beiden inneren seitlichen Perigonblätter einer Blüte in zwei Lippen verwandelt, die etwa ¼ kleiner wie die normale Lippe sind und keine Zeichnung besitzen. Die beiden Anhängsel sind groß und zugespitzt (Fig. 4). Alle andern Blüten und Pflanzenteile sind bei beiden Exemplaren durchaus normal. Der Fund geschah nach längerer Regenzeit und Frühjahrsfroste, so daß doch wohl ein Grund vorliegt, nachzuforschen, ob nicht auch Witterungseinflüsse bei der Bildung solcher Blüten eine Rolle spielen. Auch der Fund einer interessanten *Himantoglossum*-Tetramerie[1] durch Dr. med. H. A. KRAUSS bei Oberndorf a. N. erfolgte ebenfalls nach starkem Frühjahrsfroste und Regen (Juni 1913).

Ophrys aranifera HUDSON.

Die wenigen heimischen Standorte der *aranifera* fallen auf die beiden Unterarten *fucifera* RCHB. mit großen Blüten und unberandeten Lippen und *pseudospeculum* RCHB. fil. mit kleinen Blüten, deren Lippen am Rande einen gelbgrünen, breiten Saum zeigen.

Die var. *fucifera* RCHB. blüht von Mitte Mai ab und dringt von den Lechauen in Bayern, wo sie von Kaufbeuren (1899 und 1900 zahlreich von mir gesammelt) bis fast zur Lechmündung vorkommt, zu uns. Zu ihr gehören nach eingesehenen Herbarpflanzen die *aranifera* von Neresheim (Dischingen und Fleinheim leg. FRICKHINGER), die gewiß auch heute noch zu finden ist. Auch die mir von Calw seinerzeit überschickte *aranifera* gehört hierher (Einwanderung wohl vom Rheintal her). Exemplare von Mergentheim, Maulbronn, Blaubeuren, Oberndorf und Wasseralfingen konnte ich nicht besichtigen; die Funde an diesen Orten wurden meist schon vor 80 Jahren gemacht. Das im Landesherbar aufbewahrte Exemplar von *aranifera* von Schemmerberg bei Laupheim (leg. Apotheker EIBERLE) gehört nach freundlicher Auskunft von Prof. EICHLER ebenfalls zu var. *fucifera*. Ebenso gehörten nach freundlicher Mitteilung des Herrn Pfarrers RUF in Gößlingen die von

[1] Dr. H. A. Krauß: Blütenverdopplung bei *Himantoglossum hircinum* SPR. mit 6 Fig. in der Allg. bot. Zeitschr. 1913 (No. 7—8) S. 115—116.



dem † Kaufmann SCHNEIDER-Oberndorf an der Barbarahalde gesammelten Exemplare zu var. *fucifera.* Das Herbarium des Sammlers ist leider verschollen, so daß eine Nachprüfung zurzeit nicht möglich ist.

Besonders interessant war deshalb der Fund Dr. ELWERT's von *aranifera* am Ursulaberg i. d. J. 1904, 1909 u. 1910, indem diese Exemplare zur var. *pseudospeculum* RCHB. fil. gehören. *Pseudospeculum* blüht schon im April und wird mit ihren kleinen Blüten gar leicht übersehen. In den letzten Jahren setzte sie am genannten Standorte aus. Es lag nun die Vermutung nahe, daß die im Mai 1883 von Prof. Apotheker MAUCH-Göppingen am östlichen Abhang der Fuchseck in 6 Exemplaren gefundene *aranifera* ebenfalls diesem Formenkreise angehöre. Herrn Prof. Dr. v. KIRCHNER verdanke ich ihre Ansicht, eine sichere Bestimmung ist aber bei der schlechten Pressung ausgeschlossen (vergl. Anhang). Ich bin überzeugt, daß die „jurassische" Form *pseudospeculum* RCHB. fil. an weiteren Standorten unserer Alb aufzufinden ist. Nicht unwahrscheinlich wäre es, daß auch die von HÖFLE vor 1850 am Fuße des Hohenstoffeln beim Hempelhof aufgefundene *aranifera* (J. B. JACK, Flora des bad. Kreises Konstanz, 1901), sowie die *aranifera* von der Talmühle und vom Schlatterhof bei Engen (leg. Dr. STADLER, Singen) hierher gehört. Ihre Zugehörigkeit konnte ich leider bisher nicht feststellen.

Ophrys arachnites × myodes.

Dieser intermediären Form wird in M. SCHULZE's „Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz" Erwähnung getan. REICHENBACH fil. beobachtete bei Les Devens (Kanton Waadt) 7 Exemplare und vermutet in denselben *Ophrys arachnites × myodes* (*Ophrys devenensis* RCHB. fil.). Eine Beschreibung ist beigegeben, aus der hervorgeht, daß *O. devenensis* RCHB. fil. sehr an *Ophrys muscifera* erinnert.

In den Nachträgen[1] macht M. SCHULZE folgende Angabe: „*Ophrys arachnites × myodes:* Bei Pfullingen, Schwäb. Alb (v. VÖCHTING und H. WINKLER). Neu für das Deutsche Reich! Blüten so groß wie bei *arachnites.* Äußere Perigonblätter länglich, nach vorn verschmälert, stumpf, etwas konkav, grünlich; seitliche innere aus verbreitertem Grunde linealisch, etwa ⅓mal so lang wie die äußeren, bräunlichgrün, samtig behaart. Lippe fast viereckig, etwas länger als breit, dreilappig, in der Mitte etwas konvex, nach dem Grunde hin auf den Seitenlappen mit zwei Höckern, kurzsamtig wie bei *myodes*, nur auf den Seitenlappen

[1] M. Schulze: Nachträge IV. Mitt. des Thür. Bot. Ver. 1902. S. 57 u. 58.



nach den Rändern hin etwas länger behaart, dunkelbraun gefärbt, mit einer dem Buchstaben X ähnlichen, in der Mitte mit samtigem Fleck versehenen, kahlen, blaugrauen Zeichnung, zu deren beiden Seiten am Grunde der Seitenlappen sich noch zwei kahle, ebenso gefärbte, in ihrer Mitte nach außen gebogene Linien befinden; die Seitenlappen breit, fast rhombisch, an der Spitze stumpf. Der Mittellappen mehr oder minder tief ausgerandet, am Rande schwach gezähnelt, mit kleinem, dreieckigem ungezähntem, samtig behaartem, etwas nach vorn gebogenem, grünem Anhängsel in der Ausbuchtung. Säule nur wenig kürzer als die seitlichen inneren Perigonblätter, sehr stumpfwinklig zur Lippe gestellt, mit sehr kurz bespitztem Konnektiv. Dieser interessante Bastard ähnelt sehr gewissen Formen der *O. aranifera* × *myodes*, unterscheidet sich von denselben jedoch sofort durch die kürzeren, am Grunde verbreiterten, stärker behaarten seitlichen inneren Perigonblätter, die größere und flachere Lippe mit anderer Zeichnung und das nach vorn gebogene Anhängsel.“ Das in Alkohol aufbewahrte Exemplar befindet sich im Botanischen Institut Tübingen, die zwei obersten Blüten kamen in den Besitz M. SCHULZE's-Jena. Herrn Univ.-Prof. Dr. v. VÖCHTING verdanke ich die Ansicht der Pflanze (Fig. 5 A und 5 B).

Zu bemerken ist, daß dieser seltene Bastard schon 5 Jahre vorher von Dr. ELWERT-Reutlingen gefunden und von ihm seither beobachtet wurde. Wie sich dasselbe Exemplar verändert hat, gibt Fig. 6 (leg. Juni 1915) wieder. Besonders hervorheben möchte ich, daß das ELWERTsche Exemplar, trotzdem es wohl von derselben Knolle wie das v. VÖCHTINGsche stammt, bezüglich der Blütenbildung eine Änderung erfahren hat: Ganze Pflanze und Blüten weit kleiner, äussere Perigonblätter grün, Lippe sehr wenig geteilt, verkehrt eiförmig ohne Ausbuchtung, Seitenlappen sehr stark reduziert, Anhängsel groß, dreieckig, schwach nach vorn gebogen; Zeichnung der Lippe in der Mitte blaugrau, samtig behaart, unter derselben einen kleinen, dreieckigen grünen Fleck tragend, an den Seiten befindet sich ein kleiner graugrüner Punkt. Das stumpfe Säulchen ist so lang, als die inneren Perigonblätter.

Ein weiterer *O. arachnites* × *myodes*-Bastard soll vor einigen Jahren bei Augsburg gefunden worden sein[1]. Der Finder, Herr Landgerichtsrat GERSTLAUER-Augsburg, schickte mir die photographische Abbildung (Fig. 7) und Beschreibung: „Aussehen und Tracht der *arachnites*. Innere Perigonblätter schmal, braun, die aus dreieckig-eiförmigem Grunde schmal lineal ausgezogen, erheblich länger als das Säulchen und

[1] Fuchs, Amtsrichter in Augsburg: Bayr. Bot. Gesellsch. zur Erforschung der heim. Flora. 1915. Mitt. III. Bd. 11. S. 241—243.

etwa ¾mal so lang als die äußeren Perigonblätter sind. Die samtbraune, ungeteilte Lippe trägt einen großen, quadratischen, blaugrauen Fleck und endet in ein lanzettliches, vorwärtsgerichtetes Anhängsel.“ Leider wurde sie nur einmal gefunden.

Ophrys arachnites × *apifera*.

Es ist mir nicht bekannt, daß dieser Bastard außerhalb Württembergs in Deutschland schon nachgewiesen wurde. Er wurde bei uns an zwei Stellen angetroffen, und zwar im Jahre 1881 von Landgerichtsrat Lang zwischen Rottweil und Sulz auf Muschelkalk (*Ophrys intermedia* Lang). „Er unterscheidet sich von *apifera* durch eine größere, ganzrandige Lippe mit nur schwacher Einkerbung, von *arachnites* durch eine kleinere Lippe und längeren, gebogenen Staubbeutelfortsatz. Das gelbe Lippenanhängsel ist weder rückwärts gebogen wie bei *apifera*, noch aufwärts wie bei *arachnites*, sondern steht geradlinig ab. Blüht mit *arachnites*.“

Mit dieser Beschreibung stimmt eine von mir am 14. Juni 1909 mit eben aufblühenden *apifera* und bereits abgeblühten *arachnites* am Farrenberg bei Belsen gefundene *arachnites* × *apifera* (Fig. 8 und 8 A) beinahe überein: Der Bastard hat 3 kleinere Blüten; Deckblätter lanzettlich, groß, die unteren länger als der Fruchtknoten; äußere Perigonblätter lang (14 mm), breit (4,2 mm), rosenrot angeflogen, stumpf; seitliche innere lineal. rötlich angehaucht. Lippe rundlich mit Anhängsel 7,2 mm lang, 6,2 mm breit, ganzrandig, etwas konvex, am Grunde zweihöckerig, samtig, am Rande stärker behaart, dunkelpurpurn, in der Mitte mit zwei parallellaufenden, nach vorn verbreiterten blaßgelben Linien gezeichnet; Anhängsel groß, dreizähnig, nach unten abstehend, grüngelb. Säulchen kürzer als die äußeren, doppelt so lang als die inneren Perigonblätter; Schnäbelchen lang zugespitzt, geschlängelt.

Drei davon vollständig verschiedene *O. arachnites* × *apifera*-Exemplare fanden Amtsrichter Fuchs und ich anfangs Juni 1915 im Gehrenmoos bei Hegne (Konstanz), unweit einer Stelle, an der ich früher wiederholt *apifera* angetroffen hatte, in Gesellschaft von *arachnites* blühend (Fig. 9 A und 9 B). Sie zeichnen sich durch eine Höhe bis zu 65 cm aus. Stengel rundlich; Blätter vier, breitlanzettlich, das oberste eiförmig lanzettlich, abgestumpft, an der Spitze zusammengezogen. Ähre 7—10blütig; Deckblätter lanzettlich, die untersten die Blüten überragend. Äußere Perigonblätter dunkelrot, konkav, breiteiförmig, abgerundet, dreinervig, mit starkem, grünem Mittelnerv und netzaderigen, hellroten Seitennerven; seitliche innere Perigonblätter schmal dreieckig,

zugespitzt mit rotem Mittelnerven. Lippe ungeteilt, mittelstark, konvex, rundlich verkehrteiförmig, Höcker mit braunen Haaren besetzt, welche sich auch am Lippenrande hinziehen. Lippe sattbraun, samtig, gegen die Spitze zu unterhalb der Zeichnung dunkler; Zeichnung gelblich, derjenigen der *apifera* ähnelnd, auf den Seiten punktiert; Anhängsel kahl, groß, gerade ausgestreckt, an der Spitze etwas nach aufwärts gebogen, dort grüngelblich, unregelmäßig dreieckig bis rhombisch, doppelt so lang als breit. Säulchen mit schwach geschlängeltem Mittelbandfortsatz und mit kürzerem Schnäbelchen als bei *apifera*, aber bedeutend längerem als bei *arachnites*. —

Im Mai 1916 fand ich am Ursulaberg und an der Wanne bei Pfullingen verschiedene interessante *arachnites*. Sämtliche Blüten einer Anzahl Exemplare besaßen kahle, gelb gesäumte und sehr stark gezahnte Lippenränder entlang des ganzen unteren Lippenrandes, wohl als eine Verbreiterung des Anhängsels zu deuten. Bei einem andern Exemplar war das Säulchen der untersten Blüte gespalten und trug zwei Schnäbelchen. Ein drittes zeigte zwischen Lippe und Schnäbelchen ein normales weißes Blumenblatt, bei einem weiteren hatte sich ein seitliches Perigonblatt zu einer kleinen Lippe umgebildet. — Herr Hauptlehrer KIRSCHMER-Auendorf schickte mir aus der Umgebung von Unterböhringen unweit der Fuchseck ein *Ophrys aranifera* subsp. *fucifera*, was darauf schließen läßt, daß auch die Exemplare der Fuchseck zu der Abart *fucifera* zu zählen sind.

Anhangsweise erwähne ich noch zwei Funde des Herrn Hauptlehrers REBHOLZ bei Tuttlingen im Jahre 1915 von Platantherenabnormitäten.

Ein mir überschicktes *Chlorantha*-Exemplar stellt eine Vergrünung sämtlicher Blütenteile dar, dabei haben sich die inneren Perigonteile verschmälert und verlängert, die einzelnen Blüten sind langgestielt und alle Blüten schopfig zusammengedrängt.

Eine *Bifolia*-Pflanze (*solstitialis* BÖNNGH.) zeigt folgende Merkmale: Ähre lockerblütig, alle Blütenteile („Maiglöckchen ähnelnd") eiförmig, klein, helmartig zusammenneigend, seitliche äußere Perigonblätter 5—7 mm groß, das hintere kaum 4 mm, die beiden inneren 2,8 mm; Lippe 3,9 mm groß, bandartig, nach vorn schwach sich verbreiternd. Äußere Perigonblätter reinweiß, Lippe und innere Perigonblätter grün; Sporn fadenartig, weit über 2mal länger als der Fruchtknoten.

Württembergische Ophrydeen der *Apifera*-Gruppe und Vergleich mit schweizerischen.

Von Prof. Dr. **Naegeli** in Tübingen.

Mit 5 Textabbildungen.

Aus den Arbeiten von ZIMMERMANN[1], NAEGELI[2], CHODAT[3] ist eine ganz außerordentliche Variabilität der *Ophrys apifera* bekannt geworden. Die Erscheinung geht in ihrer Bedeutung weit über den bloßen systematischen Wert hinaus, weil es sich wegen der ausschließlichen Selbstbefruchtung der *Ophrys* aus dem *Apifera*-Kreis um Mutationen im DE VRIES'schen Sinne handelt, die, einmal entstanden, durchaus konstant sind, unter sich auch vielfach stark abweichen, und z. T. wenigstens keinerlei Zwischenformen aufweisen. Jahrelange Beobachtungen zeigen auch, daß an der gleichen Lokalität dieselbe neue Form immer und immer wieder in derselben Gestalt vorkommt. Meine von 1910—1915 am Irchel, bei Elgg, bei Pfungen im Kanton Zürich durchgeführten systematischen Untersuchungen erheben diesen Satz von der Konstanz des Vorkommens der Mutationen zur Gewißheit.

Damit sind diese *Ophrys*-Mutationen heute wohl unzweifelhaft die überzeugendsten Beweise für die Richtigkeit der Mutationslehre geworden, während bekanntlich andere Ausführungen, z. B. die DE VRIES'schen in der *Oenothera*-Gruppe, sehr umstritten sind. Interessant wird das Problem ferner dadurch, daß alle Beobachter zu der Annahme einer erst in allerletzter Zeit auftretenden Mutation kommen, worüber ich mich aber an dieser Stelle nicht weiter äußern will.

Ein besonderes Problem, das in der Pflanzengeographie eine wichtige Rolle spielt, fängt jetzt für die in Rede stehenden *Ophrys*-Mutationen an, eine besondere Beleuchtung zu gewinnen. Es ist das Problem der polytopen Entstehung neuer Arten.

---

[1] Zimmermann, *Ophrys Botteroni* CHODAT in Baden. Allg. bot. Zeitschr. 1911. No. 1/2.

[2] Naegeli, Über zürcherische *Ophrys*-Arten. Berichte d. Schweiz. Bot. Gesellsch. Heft 21. 1912.

[3] Chodat, *L'Ophrys Botteroni* CHOD. Bull. soc. bot. de Genève. 2me série. Vol. V. 1913. No. 1.



Chodat hat sich bereits dahin ausgesprochen, daß die Beobachtung der gleichen neuen Arten an verschiedenen weit auseinanderliegenden „Bildungszentren“ (Genf, Biel, Basel, Freiburg i. Baden, Zürich) für polytope Genese zeugt. Im Gegensatz dazu haben Zimmermann und Ruppert lokalisierte pflanzengeographische Areale angenommen, insofern als sie die *O. Botteroni* und *friburgensis*, beide unter sspec. *jurana* zusammengefaßt, auf „ein streng an einen Gebirgszug (Jura) gebundenes Verbreitungsgebiet“ lokalisiert hingestellt haben, mit der „Regelmäßigkeit der Erscheinung“, „daß var. *Botteroni* Chodat fast ausschließlich den Süden und var. *friburgensis* den Norden beherrscht“.

Gegen dieses pflanzengeographisch streng lokalisierte Areal hat M. Schultze in Briefen an mich den Einwand erhoben, daß er *apifera* mit blumenblattartigen innern Perigonblättern (also Gruppe *friburgensis* und *Botteroni*) auch von der Riviera von Ospedaletti und von Pfullingen, Württemberg, besitze.

Nach meiner Übersiedelung von Zürich nach Tübingen lag es mir für das Studium der oben erörterten Probleme sehr am Herzen, weiteres württembergisches Pflanzenmaterial der *Apifera*-Gruppe einzusehen. Dank der vielen Bemühungen von Apotheker A. Mayer sowie Dr. Krauss-Tübingen und Dr. Elwert-Reutlingen und einiger eigener Exkursionen konnte ich dann auch reichlich *apifera* zur Einsicht bekommen.

Zunächst ergab sich, daß die var. *aurita* Moggr. im Neckargebiet weit verbreitet und häufig ist und oft die Mehrzahl der Exemplare an einem Fundort ausmacht.

Es bestätigte sich also die Auffassung, die ich schon für Zürich vertreten habe, daß eine pflanzengeographische Trennung zwischen der Normalform und der *aurita* nicht besteht, am gleichen Standort bei zahlreichen *Apifera*-Exemplaren stets beide und dazu viele intermediäre Formen zu erwarten sind.

Desgleichen ergab sich das nicht seltene Vorkommen der var. *Muteliae* mit großen höckerartigen Lappen am Grunde des Labells, eine Form, die systematisch ebenfalls sehr geringen Wert hat, sich nie irgendwie scharf abgrenzen läßt, und auch pflanzengeographisch bedeutungslos ist.

Ungleich wichtiger ist nun der Formenkreis der *Friburgensis-Botteroni*-Gruppe.

Gleich die erste *apifera*, die ich 1913 bei Aistaig (Oberndorf) in die Hände bekam, war eine ausgesprochene *friburgensis*, die in der Gestaltung, Färbung und Zeichnung des Labells und der scharfen Zurückkrümmung

des Anhängsels in keiner Weise von *apifera* abwich, aber die innern Perigonblätter vollkommen blumenblattartig rosarot entwickelt hatte. Wie gewohnt waren diese innern Perigonblätter entschieden kleiner als die äußern, nach Länge und Breite etwa im Verhältnis von $^2/_3$ der äußern Blumenblätter.

Ein weiteres Exemplar reiner *friburgensis* fand Dr. ELWERT am 23. Juni 1914 am Ursulaberg bei Pfullingen. Nach meinen Skizzen war auch bei dieser Pflanze das Labell in der starken Wölbung, in der breit-ovalen Form und in der Zeichnung und Färbung in jeder Weise reine *apifera*, namentlich aber verhielt sich das Anhängsel stark zurückgeschlagen charakteristisch wie *apifera*, so daß also lediglich die blumenblattartigen innern Perigonblätter das vom Typus Abweichende darstellten (Abb. 1).



Abb. 1.

Nach den Angaben von Dr. ELWERT war auch das anfangs Juli 1910 an anderer Stelle bei Pfullingen (Lippentaler Hochberg) entdeckte, an M. SCHULTZE überlassene Exemplar, gleich beschaffen, also auch reine *friburgensis*, namentlich insofern als das Labell nicht flacher als an *apifera*, wenn auch etwas länger war. Die Färbung war auffällig hellbraun mit ausgesprochen gelben Flecken.

Anders dagegen verhielt sich nun eine von Apotheker MAYER und Dr. ELWERT am 25. Juni 1914 bei Fischingen im Neckartale bei Sulz gefundene *Ophrys*, die wir als *Botteroni* CHODAT bezeichnen müssen, obwohl sie nicht bis zu den äußersten Entwicklungsrichtungen der *Botteroni* durchgelaufen ist und so eine Zwischenform *Botteroni* > *friburgensis* darstellt. Auf solche Zwischenformen hat schon ZIMMERMANN[1] hingewiesen. Ich habe sie ganz besonders eingehend studiert in meiner Arbeit über die zürcherischen *Ophrys*-Arten[2], und unser württembergisches Exemplar entspricht etwa dem Typus 6 meiner Studie.

Folgendes diene, nach meinen bei Einsicht der Pflanze sofort angelegten Skizzen wiedergegeben, zur Begründung. Zunächst sind die innern Perigonblätter vollständig blumenblattartig, leicht behaart und $^2/_3$ der äußern Perigonblätter nach Länge und Breite.

Die höckerartig sich abhebenden Basallappen des Labells sind wenig entwickelt und wenig abstehend. Das Labell gleicht zunächst in der Form dem *Apifera*-Typus insofern als es breitoval gestaltet ist und mäßig gewölbt und nicht flach ausgebreitet vorliegt, auch nicht

[1] sub 1. l. c.
[2] sub 2. l. c.

eine Bildung von 5 Lappen verrät. Aber in folgendem weicht es stark und wesentlich ab (Abb. 2):

1. Die Farbe des Labells ist eine Mischung aus Braun und Schwefelgelb; also ist die Färbung weit heller, weit mehr braun als beim Typus und verrät außerdem schwefelgelbe Töne wie bei *Botteroni*.
2. Die Zeichnung des Labells läßt die H-Figur der *apifera* vermissen und bietet dafür 2 parallele gelbe Längsstreifen!
3. Das Anhängsel ist an allen 3 Blüten nicht wie beim Typus zurückgeschlagen, sondern tiefer angesetzt, jetzt aber nach oben vorn gebogen und vorgestreckt; außerdem ist das Anhängsel sehr klein, vor allem sehr schmal und zeigt grüne Farbe.

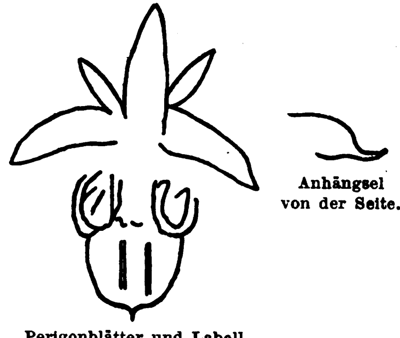


Abb. 2 (vergr.)
Ophrys Botteroni > friburgensis
von Fischingen (Württ.).

Die unter 1—3 erwähnten Abweichungen sind für *Botteroni* bezeichnend. Ganz gleiche Formen wie diese Pflanze zählt auch Chodat zu *Botteroni*. Hierher gehören seine Abbildungen 2, 3, 4 und andere kommen dem sehr nahe. Die in den letzten Jahren 1914 und 1915 am Schneitberg bei Elgg, Kanton Zürich, alljährlich in über 100 Exemplaren von mir studierten Pflanzen entsprechen in ihrer großen Mehrzahl vollkommen dieser Pflanze von Fischingen-Sulz a. Neckar, und zwar bis aufs kleinste. Besonders im Verhalten des Anhängsels und in der Färbung und Zeichnung (2 gelbe Längsstreifen!) des Labells, während die Gestalt und Breite des Labells in Elgg öfters etwas anders ausfällt, immerhin in zahlreichen Exemplaren ebenfalls vollständig übereinstimmt.

Also ein Exemplar *Botteroni* in Württemberg unter Hunderten von *Apifera*! Ich denke, es wird nicht das einzige bleiben. Vorerst mögen daher theoretische Überlegungen, die sich aufdrängen, zurückgestellt werden.

Eine Novität für Württemberg ist endlich noch die *Ophrys immaculata* de Bréb. Ich verweise auf meine Ausführungen über diese Mutation mit der dürftigen Charakterisierung: „labellum ..... nunc sine signis“. Diese ungenügende Schilderung der Pflanze gab Anlaß

zu ganz verschiedenen Auffassungen. So habe ich eine im Tal der Eulach und der Töß im Kanton Zürich reichlich gedeihende Pflanze 1912 hierher gestellt, trotz lebhafter Bedenken. Bei dieser Züricher Pflanze fand sich von einer H-ähnlichen Zeichnung am Grunde des Labells und von Flecken im vordern Teile der Lippe gar nichts; sie war eine *immaculata* (sine signis). Aber in ganz auffälliger Weise war das Labell zweifarbig. Das vordere Drittel, durch eine scharf querverlaufende Grenze geschieden, zeigt beim Aufblühen zuerst tiefschwarze, später rotbraune Farbe, während der Grund des Labells hell gelbgrünlich. später bräunlich gefärbt ist und nur die mittlere Furche noch eine Strecke weit die schwarze Farbe beibehält (Abb. 3).



Abb. 3 (vergr.)
Labell von *Ophrys bicolor* (Zürich).
Keine H-Zeichnung u. keine Flecken.



Abb. 4 (vergr.)
Ophrys Botteröni u. gleichseitig nach CHODAT *immaculata* (Fig. 6 bei CHODAT).
H-Zeichnung des Labells ist aber vorhanden!

Ich habe mich auch in den letzten Jahren immer wieder von der absoluten Konstanz gerade dieser Mutation überzeugt, die keinerlei Zwischenformen zeigt, jedes Jahr mindestens in 200 Exemplaren an sehr zahlreichen Stellen im Kanton Zürich blüht, und die ein scharf umschriebenes pflanzengeographisches Areal besitzt, in dem alljährlich mehrere neue Fundorte bekannt werden.

Im Gegensatz zu dieser Zwei-Färbung erklärte nun aber CHODAT 1913 in seinen Abbildungen zwei *Botteroni* und eine *apifera* als gleichzeitige *immaculata*, obwohl die H-Zeichnung am Grunde des Labells ganz ausgesprochen vorliegt (siehe Abb. 4) und nur das distale Gebiet der Lippe keinerlei Flecken mehr zeigt und ganz gleichmäßig sammetschwarzbraun gefärbt ist, was übrigens bei *Apifera*-Typus ab und zu vorkommt.

In meiner Besprechung der CHODAT'schen Arbeit in den Berichten der Schweiz. Bot. Gesellsch., Heft 23, 1914, habe ich diese Verschieden-

heit der Auffassung beleuchtet und dadurch ganz besonders betont, daß ich nunmehr für die völlig eigenartige und scharf charakterisierte Züricher Pflanze den Namen *bicolor* eingeführt habe.

Daß aber bei der ungenügenden Definition der *immaculata* noch weitere, wiederum stark abweichende Mutationen zu *immaculata* gestellt werden könnten, zeigt die folgende, am 25. Juni 1914 zwischen Fischingen und Sulz am Neckar von Apotheker Mayer und Dr. Elwert in einem Exemplar gefundene Pflanze (Abb. 5).



Abb. 5 (vergr.) *Ophrys immaculata* (Württemberg). Labell ohne H-Zeichnung am Grunde.

Sie zeigt keinerlei H-Zeichnung am Grund des Labells und auch vorn an der Lippe keinerlei eigentliche Flecken wie *apifera*, verrät ferner keine Zweifärbung wie *bicolor*, jedoch auch eine Färbungsdifferenz wenn auch viel schwächerer Art, indem der Grund des Labells im innern Teil hell grasgrün, im äußern aufdringlich gelbweiß, hell, der vorderste Labellteil aber hellbraun gefärbt ist. Vorn an der Lippe liegen nun 2 kleine verkehrt-eiförmige etwas hellere mattgelbe Stellen, die nicht sofort als Flecken auffallen. Das Anhängsel ist in abweichender Gestaltung nicht stark zurückgeschlagen, sondern von oben her sichtbar. Die Wölbung der Lippe ist zweifellos geringer als an *Apifera*-Typus; deshalb erscheint die Blüte größer als sonst; ferner sind die Basallappen der Lippe flach, abstehend, völlig verschieden von dem Verhalten der *bicolor*, bei der sie stark gewölbt und rundlich oval und nicht dreieckig spitzauslaufend gestaltet sind. Auch die Färbung der Basallappen der Lippe ist verschieden: bei *bicolor* stets hellgrünlich, bei der württembergischen immaculata braun; endlich ist die Grenzlinie der Zweifärbung bei *bicolor* scharf und geradlinig, bei *immaculata* aber bei weitem weniger scharf und nicht ganz geradlinig. — Unsere *immaculata* entspricht nach der Gestaltung der innern Perigonblätter der *aurita*.

Es darf wohl betont werden, daß der Name Brébisson's, weil er nahezu ein Nomen nudum ist, zu allerlei Vermengungen und Verwechslungen führen mußte und am besten deshalb gestrichen würde.

Gerade bei den in jeder Hinsicht so hochwichtigen Mutationen der *Apifera*-Gruppe kann nur mit Begriffen gearbeitet werden, die hinlänglich charakterisiert geschildert werden.

Nachtrag: 1916 ist auch noch *O. apifera* in der Farbenmutation *flavescens* am Farrenberg und *O. Botteroni* in maximalster Ausbildung (entsprechend meinem Typus 9: Lippe ohne Anhängsel, ganz flach, dreieckig, zebraartige Gelbfleckung) am Ursulaberg von Apotheker Mayer gefunden worden.

Die Bohnerzbildung im Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar.

Ein Beitrag zur Kenntnis alter Landflächen im Schwäbischen Stufenland.

Von Landesgeologe Dr. **Manfred Bräuhäuser**.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Die geologische Erforschung des schwäbischen Landes erwies durch zahlreiche Beobachtungen das Vorhandensein von eigenartigen, sehr hochgelegenen Schottern und von auffälligen, mitunter recht mächtigen und weithin gebreiteten bohnerzführenden Verwitterungsdecken, denen offenbar ein verhältnismäßig hohes Alter zukommt.

Die Frage nach diesem Alter stellt den aufnehmenden Geologen oftmals vor Rätsel. Denn meistens fehlt es an bestimmbaren fossilen Einschlüssen und handelt es sich außerdem um vereinzelte Fundstellen, deren Vergleichung untereinander Schwierigkeiten bietet.

Wohl trennt ein zweifellos sehr großer Altersunterschied derartige auf der heutigen Landoberfläche entstandene und aufruhende Bildungen von den darunter anstehenden Schichten der Trias oder des Jura, aber dennoch muß ihre Entstehung in Zeiten zurückreichen, in denen in unserem Gebiet noch ganz andere topographische und vielfach auch ganz andere klimatische Verhältnisse geherrscht haben als in der Jetztzeit. Unmöglich wäre bei den heutigen topographischen Verhältnissen die Ablagerung so mancher hohen Schotter und Geschiebeanhäufungen, wo die Durchprüfung der darin vorkommenden Gesteinsarten das Vorhandensein von Geschieben erweist, die aus Gebieten hergekommen sein müssen, aus denen bei den jetzigen Landschaftsformen

— von der Höhenlage über dem heutigen Flußlauf ganz abgesehen! — keine Zufuhr von Gestein an den betreffenden Fundort mehr stattfinden könnte. Unmöglich wäre auch bei uns unter den gegenwärtigen klimatischen Verhältnissen die Entstehung solcher tiefroten Tone, wie sie so häufig auf unserer Alb über den Platten und in den Klüften des Weißjurakalkes anzutreffen sind.

Somit knüpfen sich an derartige Funde und Beobachtungen sofort Fragen allgemein geologischer Art, insbesondere solche nach dem geologischen Alter der erschlossenen Ablagerungen und ebenso nach dem Verlauf der stattgehabten Abtragungsvorgänge, nach der Bildung unserer Talzüge und nach erweisbaren Änderungen ihres Verlaufs und ihrer Zusammenhänge in der letztvergangenen geologischen Vorzeit.

Übersicht vorhandener einschlägiger Arbeiten über das Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar.

Das Gebiet des Oberen Neckars wurde von zahlreichen Geologen besucht und mehrfach und eingehend ist sein Aufbau behandelt und beschrieben worden. Schon viele der älteren, vorwiegend Trias und Jura berücksichtigenden Schriften haben auch die jüngeren Bildungen mit in Betracht gezogen. Die neuere Forschung hat sich mit diesen noch eingehender befaßt und mehrere Arbeiten darüber gezeitigt. Auf sorgfältigen Einzelbeobachtungen ruhend erstrebt ein Teil von ihnen deren fachgeologische Auswertung für eine zuverlässige Gliederung des Diluviums, ein anderer Teil will mehr der geographischen Betrachtung dienen und verfolgt namentlich die landschaftlichen Veränderungen in den weniger weit zurückliegenden Abschnitten der geologischen Vorzeit, die Entwickelung der einstigen und jetzigen Zusammenhänge der Talzüge, die Entstehung und Ausbildung der Bergformen bis zu ihrer heutigen Eigenart.

Fr. v. Alberti: Übersicht der mineralogischen Verhältnisse des Gebietes der vormaligen Reichsstadt Rottweil. In: Ruckgaber's Geschichte der vormaligen Reichsstadt Rottweil. 1838. Band II, S. 575—627.

M. Bräuhäuser: Erläuterungen zum Blatt Alpirsbach der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. 1913.

— Erläuterungen zum Blatt Schramberg der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. 1909.

H. Fischer: Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung. Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Kgl. Gymnasiums Rottweil. 1912/13.

A. Göhringer: Talgeschichte der oberen Donau und des oberen Neckars oder die Geröllablagerungen im Gebiete der oberen Donau und des oberen Neckars. Inauguraldissertation in Freiburg i. Br. 1909.

F. Haag: Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm des Kgl. Gymnasiums Rottweil. 1896/97.

— Bemerkungen zum Diluvium im obersten Neckargebiet. Zentralblatt für Geologie usf. Jahrgang 1902. S. 181 ff.

— Zur Talgeschichte der Donau. Zentralblatt für Geologie usf. Jahrgang 1903. S. 597 ff.

v. Paulus: Begleitworte zum Blatt Oberndorf des Geognostischen Atlas 1:50000. (Herausgegeben 1875.)

A. Sauer: Erläuterungen zu Blatt Dürrheim der badischen geologischen Spezialkarte im Maßstab 1:25000. (Herausgegeben 1901.)

F. Schalch: Erläuterungen zu Blatt Königsfeld—Niedereschach der badischen geologischen Spezialkarte im Maßstab 1:25000. (Herausgegeben 1897.)

A. Schmidt: Erläuterungen zu Blatt Sulz—Glatt der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. 1914.

— Über die geologische Entwickelung des Neckartales von Oberndorf bis zur Eyachmündung. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrgang 63. (1907.) S. CXXIV.

M. Schmidt: Erläuterungen zu Blatt Rottweil der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. 1912.

— Erläuterungen zu Blatt Schwenningen der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. 1914.



I. Gebiete mit geologisch alten Oberflächenformen im Schwäbischen Stufenland.

1. Die Hochalb.

Selbstverständlich sind die Beobachtungen geologisch alter Schotter und Verwitterungsmassen auf solche Gebiete und Örtlichkeiten beschränkt, deren Oberflächengestaltung seit langer Zeit keine oder keine wesentliche Abänderung durch die zerstörende Tätigkeit des fließenden Wassers erlitten hat. Daraus erklärt sich ohne weiteres, daß die ältesten Ablagerungen dieser Art, die durch ihre Fossilführung als alttertiär, teilweise sogar als eozän gekennzeichneten Kluftfüllungen, bohnerzführenden Tone und Lehme im Bereich der Albhochfläche nachnachgewiesen worden sind[1]. Daß dieses Gebiet seine bis zur Gegenwart bewahrten Oberflächenformen seit sehr langer Zeit[2] nicht mehr geändert haben kann, bezeugt — von diesen Funden ganz abgesehen — neben den allgemeinen hydrographischen Betrachtungen namentlich auch der Erhaltungszustand der dort gelegenen Maare[3] und die Verbreitung der von der alten tertiären Meeresküste her verwehten Sande und Feinsande in den Spaltenausfüllungen[4] und sogar in den Ackerböden der heutigen Landschaft.

2. Das Albvorland.

Die abtragende Tätigkeit der rinnenden Wasser hat in unserem Land bei der Ausgestaltung der jetzigen Oberflächenform zwei harte,

[1] Vergl. hiezu den Abschnitt über die in Württemberg nachgewiesenen eozänen Reste in ENGEL's Geognostischem Wegweiser. Über die paläontologischen Arbeiten von BONE, JÄGER, O. FRAAS und QUENSTEDT vergl. das Verzeichnis von ECK und das zugehörige Repertorium von E. SCHÜTZE in den Mitteilungen der badischen geologischen Landesanstalt.

[2] Vergl. hierüber die Darlegungen von H. REICH in der Arbeit: „Stratigraphische und tektonische Studien im Uracher Vulkangebiet" (Dissertation in Freiburg i. Br. 1915) in dem Abschnitt: „Die kretazeische oder alttertiäre Abtragungsfläche (a. a. O. S. 27—29). REICH urteilt am Schluß derselben: „Es bleibt also nur ein noch höheres Alter dieser Abtragungsfläche übrig und wir müssen sie höchstwahrscheinlich ins älteste Tertiär oder in die Kreide stellen".

[3] Vergl. die Besprechung der „Völlig unverletzten Maare" in der Arbeit von v. BRANCA über Schwabens 125 Vulkanembryone. Diese Jahresh. 1894 und 1895. Die genannte Stelle siehe im Jahrg. 1895, S. 162 ff.

[4] Vergl. K. WEIGER: „Beiträge zur Kenntnis der Spaltenausfüllungen im Weißen Jura auf der Tübinger, Uracher und Kirchheimer Alb." Diese Jahresh. 64. Jahrg. (1908). S. 187—248.

vorwiegend aus Kalkstein bestehende Schichtenstöße besonders scharf herausgearbeitet, die infolgedessen auf der geologischen Übersichtskarte in größerer flächenmäßiger Ausdehnung hervortreten: Den Unteren Schwarzjura (= Lias α) und ganz besonders den Hauptmuschelkalk. Hier war die Abspülung nach erfolgter Abräumung der zuvor darüber lagernden weicheren und deshalb weniger widerstandsfähigen Schichten auf harte, schwer angreifbare Gesteine gestoßen. Deshalb bilden diese beiden geologischen Horizonte heute zwei besonders deutlich in der schwäbischen Landschaft auffallende Stufen.

Dabei sind gewisse Unterschiede im Verhalten des Schwarzen Jura und des Hauptmuschelkalks zu sehen: Der Schwarze Jura hat eine viel geringere Mächtigkeit, und unter ihm fand das Wasser, sobald es ihn irgendwo glücklich durchnagt hatte, den so besonders leicht angreifbaren Keuper, dessen weiche Schichten es nach Belieben durchreißen konnte, hübsche Gebirgslandschaften im kleinen ausgestaltend, Schluchten und hernach breite Täler ausbildend.

Daher ist im mittelschwäbischen Land die Ausdehnung der Keuperlandschaft im wesentlichen von der Art und Erhaltung, stellenweise sogar von den Umrissen der erhalten gebliebenen Teile der — den darunterliegenden Keuper eindeckenden und schützenden — Decke von Schwarzjuraschichten abhängig. Lag erst der Keuper abgedeckt, also offen und schutzlos da, so ging seine Abtragung mit großen Schritten[1] voran. Erst der Muschelkalk[2] hat vermocht, der Erosion ein mächtiges Halt zu gebieten, sich in weiten Flächen zu erhalten und zu behaupten. Infolgedessen bilden seine Schichtmassen, in ununterbrochenem Zusammenhang mit der großen Muschelkalkplatte des Unterlandes und der Gäulandschaft des Schwarzwaldrandes stehend, die hochemporgehobene Landschaft zwischen Schwarzwald und Kleinem Heuberg, durch die sich der Neckar in tief eingeschnittenem Tal hindurchfindet, wobei er

[1] Daß aber trotzdem nicht einmal jedes enge Seitental im Keupergebiet ein Landschaftsausschnitt mit ganz junger Oberflächenbildung ist, beweisen die gelegentlich noch hier hereinreichenden Lößverwehungen, so z. B. die schon von A. Finckh beobachteten Ablagerungen von Löß und Lößlehm am Gehänge über dem Ausgang des sogen. „Romantischen Täle“ bei Stuttgart, unterhalb der Einmündung der jetzigen Silberwaldstraße in die Bopserwaldstraße.

[2] Der Stubensandstein tritt erst im Nordosten als eine in breiten Flächen eine Geländestufe bildende Schicht hervor. In der Gegend von Rottweil und Oberndorf ist er noch wenig mächtig und veranlaßt deshalb nur einen, allerdings schon hier augenfälligen, terrassenförmigen Absatz in den Keuperhängen.



bei Oberndorf[1] und an der Ausmündung des Diessener Tales sogar die Plattensandsteinbänke des Buntsandsteins erreicht und bloßlegt.

II. Das Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar.

Im hochgelegenen Bereich der Muschelkalkplatte, die südlich der hohenzollerisch-preußischen Grenze bis gegen die Baar hin das Taggebirge der durchschnittlich 600—700 m ü. d. M. gelegenen Landschaft zwischen dem mittleren Schwarzwald und der südwestlichen Schwabenalb bildet, erscheint allerdings auf der geologischen Übersichtskarte der Verbreitungsbereich des Muschelkalks zu dessen Ungunsten und zugunsten der Lettenkohle beeinträchtigt, ähnlich wie dies auch im Unterland der Fall ist, wo außerdem noch eine starke Überdeckung durch Löß und Lößlehm dazukommt.

Ganz besonders sei anläßlich der hier erfolgten Erwähnung der Lößdecken hervorgehoben, daß die Erhaltung dieser eingewehten[2] Lößlager beweist, daß die von primär gelagertem Löß eingedeckten Gebiete seit diluvialer Zeit keine wesentliche Beeinträchtigung und Abspülung erlitten haben können, und daß außerdem hier sogar gewisse Abschnitte der Diluvialzeit nicht bloß keine Fortschritte[3] der Abtragung, sondern im Gegenteil Zufuhr neuer gesteinbildender Stoffe

[1] Die Röttone und der Plattensandstein sind im Frühsommer 1916 bei der Austiefung des künstlichen neuen Neckarbettes prächtig erschlossen gewesen. Nach gefl. Mitteilung von Bauinspektor Ritter betrug die — für stratigraphische Berechnungen wichtige — Höhenlage des Plattensandsteins unterhalb der neuen Oberndorfer Neckarbrücke 456 m ü. N.N.

[2] Vergl. hiezu A. Sauer: Über die a e o l i s c h e Entstehung des Löß am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Band 62. Über die aeolische Entstehung der schwäbischen Löße und Lößlehme vergl. die Erläuterungen des badischen Kartenblattes Neckargemünd (S. 77—85, siehe besonders S. 81), der württembergischen Blätter Nagold usf. Vergl. auch: Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Mitteilung 6 der geologischen Abteilung des Kgl. Württ. Statist. Landesamts.

[3] Über das verhältnismäßig geringe Ausmaß der Weitereintiefung mancher dem Quellgebiet naher Strecken der Schwarzwaldtäler vergl. die Erhaltung mehrerer dem heutigen Talboden sehr naher Karformen. Über deren Altersbewertung sowie das diluviale Alter der eigenartigen Stufen von Buntsandsteinschutt vergl. M. Schmidt: „Über Glazialbildungen auf Blatt Freudenstadt". Mitteilung No. 1 der geol. Abteilung des K. Statist. Landesamts in Stuttgart. Über die Eindeckung recht tief gelegener Terrassenstücke des ins Oberamt Oberndorf fallenden Abschnitts des Kinzigtals vergl. M. Bräuhäuser: „Über Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am Oberen Neckar bei Oberndorf sowie neu aufgefundene Lößlehmlager im zwischenliegenden Schwarzwald". Bericht über die Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereins in Bad Dürkheim. S. 66—76.

brachten, daß sie also, mit den üblichen Fremdwörtern ausgedrückt, keine „Erosionsepochen“, sondern, wenigstens teilweise, „Akkumulationsperioden“ waren[1].

Schon auf den breiten Rücken der Berge, die Oberndorf umgeben, hat sich, dem Zugriff des Wassers entzogen, eine dünne Deckschicht von Lettenkohle zu erhalten vermocht. Selbstverständlich bleibt deren Angabe bei der geologischen Flächendarstellung an sich ganz richtig und notwendig. Aber vom Standpunkt der allgemeinen Geologie aus gesehen erklärt sich die Tatsache, daß sich eine an sich so weiche und so wenig widerstandsfähige Schicht wie die Lettenkohle auf solch weiten Flächen zu behaupten vermochte, lediglich daraus, daß sie hier überall auf der mächtigen harten Kalkplatte des Schichtenstoßes des Hauptmuschelkalkes aufruht. Ihre Erhaltung wird ferner sehr begünstigt durch die besondere Art, wie die Talbildung hier vor sich geht, durch die eigenartigen und den Verhältnissen der Weißjuragebiete der Hochalb in vielem gleichartige Angriffsweise der Erosion.

1. Die Talbildung im Muschelkalkhochland.

Die Art der Talbildung ist hier ganz ähnlich wie in der Alb. Im Weißjura wird, ebenso wie hier, eine gelegentliche rasche Eintiefung steiler Talklingen einerseits, eine außerordentlich langsam fortschreitende, durch unterirdische Auswaschung eingeleitete, an der Oberfläche nur durch Dolinenzüge und kleine Mulden oder Trockentäler angedeutete Talbildung andererseits beobachtet. Allerdings mag in dem einen wie in dem anderen Kalksteingebiet eine von der Tiefe herauf angreifende Talbildung sehr rasche Fortschritte machen können, aber die nicht unmittelbar angegriffenen, seitwärts rechts und links gelegenen Teile der Hochfläche werden dadurch zunächst kaum beeinträchtigt werden. Dies läßt sich vielfach am Nordwestabfall der Alb beobachten und ganz dasselbe gilt auch für die steil vom Neckartal aus heraufgreifenden Nebentäler und Talrisse zwischen Oberndorf und Rottweil. Aber die Abtragung faßt hier nicht, wie sie das beispielsweise in den Keupergebieten machen kann, breit von der Achse des Flußtales aus die Gehängeflächen an, sondern sie geht nach einmal erfolgter Einarbeitung und Eintiefung des Entwässerungsweges des Haupttales im wesentlichen in den ihr dadurch vorgezeichneten, meist ziemlich eng ausgebrochenen Bahnen weiter.

---

[1] Vergl. hiezu die Besprechung neuerer Aufschlüsse im Diluvium von Stuttgart-Cannstatt in den Jahresberichten und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. Neue Folge. Band VI. Heft 1. S. 115—124. A. a. O. siehe besonders auf S. 119/120 und S. 124.



Daher können, oft sogar in unmittelbarer Nähe der Talwege, auf dem Hochland Bezirke mit sehr alten Oberflächenformen, infolgedessen aber auch sehr alte, auf denselben aufruhende Ablagerungen von Schottern usf. erhalten werden. Und eben darum konnten sich hier auch tiefgründige Verwitterungsmassen im Laufe sehr langer Zeiten bilden, aufsammeln und bis auf die Gegenwart ganz unberührt liegen bleiben. Noch mehr gilt dies natürlich für die weiter zurückliegenden, noch weniger durch Angriffe der Erosion bedrohten Teile des Hochlandes. Hier geht die Talbildung in ihren Anfängen meist unterirdisch: Dolinenreihen, hernach ein kleines Trockental bezeichnen die Richtung, in der sich die Wasser in immer stärker ausgewaschenen Klüften und Spalten und Höhlen in der Tiefe vorwärtsfinden.

2. Die Verkarstung des Gebietes des Hauptmuschelkalks westlich der Talstrecke von Rottweil nach Oberndorf.

Zwischen den Tälern des Heimbachs und des Neckars ist das ganze Verbreitungsgebiet des Hauptmuschelkalkes vollständig „verkarstet“ im geologischen Sinn: Alles Wasser, das im Grunde eines Dolinentrichters oder an Stellen mit besonders geringmächtiger Überdeckung durch die undurchlässigen Bänke der Lettenkohle hindurchgefunden hat, verfällt dann sofort durch den ganzen Stoß der Kalklager des Oberen Muschelkalkes bis hinab auf den Mittleren Muschelkalk, der als nächsttiefere Wasserbank unten durchstreicht. Weil alle Schichten des Berginneren gegen Osten hin einfallen, so strömen die auf dem Mittleren Muschelkalk gesammelten Wasser ebenfalls gegen Osten ab. Da nun das Neckartal, wie erwähnt, noch in tiefere geologische Stufen hinunter eingeschnitten ist, sammelt es wie eine tiefe Rinne alle diese Quellwasser ab, die auf der Schichtgrenze des Mittleren gegen den Oberen Muschelkalk an seinen westlichen Abhängen herauskommen. Wie in der Alb trifft man infolgedessen hier sehr rasch mit den Niederschlagsverhältnissen in ihrer Wasserspende wechselnde Quellen, darunter auch so starke Brunnen, daß die gleich als Bach hervorbrechende Wassermasse sofort Mühlen zu treiben[1] vermag. Auch in landschaftlicher, namentlich auch in botanischer Hinsicht, ließen sich noch weitere Vergleiche und Ähnlichkeiten mit

[1] Vergl. die Mühle im Sandbühl bei Epfendorf und die anderen Mühlen bei Epfendorf, Talhausen und Altoberndorf.

der Kalkgegend unserer Alb finden. Hier wie dort erreicht man nach oft mühsamem Aufstieg durch steilen Bergwald auf der Höhe eine wenig gegliederte, wellige Hochebene, die entsprechend dem allgemeinen Schichtengefäll sich gegen Osten zu abdacht.

Wenn irgendwo fern der Hochalb geologisch alte Verwitterungsmassen sich erhalten konnten, so mußte hier der Fall am günstigsten liegen, hier, wo die ganze Natur der Kalkberge und der über ihren Steilabstürzen folgenden Hochebenen ohnehin in so mancher Hinsicht an die Eigenart unserer Albberge und des jenseits über ihren Steilhängen folgenden Hochlandes erinnert.

III. Die Verwitterungsdecken im Muschelkalkhochland.

Die geologische Einzelbearbeitung der Blätter Schramberg (No. 129), Alpirsbach (No. 117) und Oberndorf (No. 130) der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs ergab nun wirklich schon seit langer Zeit immer zahlreichere Belege für das Vorhandensein schwerer, weithin gebreiteter Verwitterungsdecken, deren große Mächtigkeit dafür sprach, daß es sich hier um Ablagerungen handeln mußte, die in diesem der Abspülung fast gänzlich entzogenen Gebiet im Laufe sehr langer Zeiten entstanden waren. Diese stehen in engem Zusammenhang mit den bohnerzführenden Tonen und Lehmen, die als Kluftausfüllungen in den Schlotten und Spalten der in zahlreichen Steinbrüchen erschlossenen Muschelkalkschichten zu sehen sind.

1. Die Kluftausfüllungen.

Schwere, dunkle Lehmmassen, meist ganz erfüllt mit schrotkorngroßen Bohnerzkügelchen, sind fast in jedem der großen, weithin auffallenden Brüche als Ausfüllung der Klüfte der Kalksteinfelsen zu finden. Genannt seien vor allem die Brüche auf dem Stauden bei Dunningen, ferner diejenigen bei dem Dorf Waldmössingen und die gewaltigen Aufschlüsse von Fluorn. Bilder von Kluftausfüllungen, wie sie Weiger[1] aus dem Weißjurakalk gibt, sind in entsprechender Weise überall hier zu entdecken. Neben dem dunklen, manganhaltigen Eisenerz ist namentlich auch sehr viel kieseliges Material zu sehen, von kleinen, eckigen Splittern bis zu stattlichen, ziemlich schweren, knolligen Stücken.

[1] Vergl. K. Weiger: Beiträge zur Kenntnis der Spaltenausfüllungen im Weißen Jura auf der Tübinger, Uracher und Kirchheimer Alb. Diese Jahresh. Jahrg. 1908. S. 187—248.



Mitunter sind die Spaltenausfüllungen durch nachträglich eingetretene Versinterung, durch Absätze zudringender, kalkabscheidender Wasser zu einer Art Breccie verbacken und verhärtet. Sonderbar waren rote, wie gebrannt aussehende, oft geradezu schlackenartige, gleichfalls beinahe zu natürlichem Beton verhärtete Füllmassen, die aus tiefen Schlotten des Trochitenkalks von Fluorn zuweilen auszubrechen waren. Fossilreste sind bisher hier noch keine zu entdecken gewesen.

Die Erläuterungen zu Blatt Schramberg sagen (a. a. O. S. 75) über diese Spaltenfüllungen: „Zunächst sind zu nennen die Spaltenlehme, wahrscheinlich älteste Lehmbildungen in den Klüften des Oberen Muschelkalks. Es sind das fast ganz sandfreie, dunkelbraune Massen, die bald als schmale Keile, bald als sackartige Ausfüllungen nahe unter der Oberfläche entstandener Ausweitungen der anstehenden Kalkbänke auftreten. Die untersuchten Proben erwiesen sich als kalkfrei, sie enthielten fast keine ursprünglichen gröberen Anteile. Dagegen ist beginnende Bohnerzbildung häufig, meist sind die schwärzlichen Kügelchen von Schrotgröße.

Schlämmanalyse eines Spaltenlehms aus Trochitenkalk, 5 g lufttrockene Substanz, frei von gröberen Bestandteilen[1] (= Bestandteilen von einer Korngröße über 0,5 mm im Durchmesser). Es ergaben sich im Schöne'schen Apparat:

Anteile entsprechend Quarzkörnern

von der Korngröße:	0,1 —0,5 mm . . .	0,22 g	=	4,4 %
	0,05—0,01 „ . . .	0,36 „	=	7,2 %
	0,01—0,05 „ . . .	0,10 „	=	2,0 %
	unter 0,01 „ . . .	4,32 „	=	86,4 %
	Zusammen . . .	5,00 g	=	100,0 %.

Diese Lehme sind demnach als die tonigen Verwitterungsrückstände des an Ort und Stelle zerstörten Trochitenkalkes zu betrachten. Es sind eluviale Bildungen, deren Entstehung sehr wahrscheinlich noch in die Tertiärzeit zurückreicht."

Bei der Aufnahme von Blatt Oberndorf wurden nun im Lauf der beiden letzten Jahre neben diesen Schlämmassen mit Bohnerzkörnern auch gelegentlich ganze Säcke von grobstückigem, mehr gerolltem Material gesehen. Abgescheuerte, glänzende Bohnerze steckten, wenn solch eine Kluft durch den Steinbruchbetrieb angebrochen wurde, neben leicht mitgenommenen Bruchstücken von rauhem Kalk aus den umgebenden Felsen, und neben ziemlich reinem Erz gab es gerade hier in solchen

[1] Durch Absieben festgestellt.

Fällen recht reichlich Stücke mit ganz vorwiegender Feuersteinmasse, die nur durch eine, in Salzsäure allmählich abgehende Kruste von Eisenerz schwarz oder braun verfärbt erschienen. Derartige Kluftausfüllungen zeigten sich namentlich und oft ziemlich tief im Untergrund unter Tag in den Felsmassen am Gehänge des Neckartales. Offenbar handelt es sich um Gerölle, Steine und Erzbrocken, die von der Oberfläche in den verkarsteten Muschelkalk hinabgeschwemmt wurden und bis hierher und nicht weiter kamen. Zum Vergleich sei erwähnt, daß z. B. in die Höhle beim Wasserfall bei Oberndorf nach starken Regen Sand aus den Klüften des Berginnern eingeschwemmt wird, der dort abgeschaufelt werden kann. Dieser Sand muß aus den Sanden der Lettenkohlenschichten der Berghochfläche stammen. Ebensolcher Sand macht sich in fast allen Böden der umgebenden Lettenkohlenhochebenen als Beimengung bei deren Ausschlämmung[1] bemerkbar.

2. Die Verwitterungsdecken mit eingetretener Bohnerzbildung.

a) Oxydationserscheinungen, Auslaugung der Karbonate und nachfolgende Diffusions- und Konzentrationsvorgänge.

Die Untersuchung der sehr zahlreichen Proben von allen im Bereich von Blatt Oberndorf vorhandenen Bodenarten ergab durchweg einen scharfen bodenkundlichen Gegensatz zwischen den jungen alluvialen Gebieten, den Talzügen, den Abhangschuttmassen und den Verwitterungsböden stark der Abspülung ausgesetzter Flächen einerseits und den Böden der der Erosion besser entrückten Gebiete der Höhen andererseits. Die einen enthielten *niemals* eine eigene, frische Bohnerzbildung, in den andern aber ergab sich stets sofort mehr oder weniger Bohnerz, das offenbar an Ort und Stelle in eben diesen Böden durch den gewöhnlichen Verlauf der Verwitterungsvorgänge gebildet worden war. Es gilt für das ganze Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar: Wo alte, der umsichgreifenden Talbildung entzogene Oberflächenteile erhalten sind, da braucht man nicht allzulange zu suchen und meist auch gar nicht allzu tief zu graben, um auf Bohnerz, in sehr vielen Fällen sogar auf kleine Knollen und Brocken davon zu stoßen. *Es ist anzunehmen, daß diese Art der Bohnerzbildung in den älteren Böden eine ziemlich allgemein ver-*

[1] Die Wiedergabe und Besprechung der Schlämmanalysen wird im bodenkundlichen Teil der Erläuterungen zu Blatt Oberndorf der Neuen geologischen Spezialkarte erfolgen.

breitetete Erscheinung ist. Nach den bisherigen Beobachtungen der württembergischen geologischen Landesanstalt ist nämlich fast überall im Schwarzwaldvorland, im mittelschwäbischen Stufenland und auf der Alb in den Verwitterungsböden Bohnerzbildung oder wenigstens beginnende Bohnerzbildung bei der Untersuchung der Böden im Schlämmapparat zu erweisen gewesen[1]. Nur in dem Bodenseegebiet fiel es bei der Bearbeitung des Blattes Friedrichshafen—Oberteuringen auf, daß hier, also in dem vom Inlandeis der Diluvialzeit zuletzt verlassenen Teil[2] des oberschwäbischen Diluvialgebietes, die Entwickelung von Bohnerzkörnern in den Verwitterungslehmen (Geschiebelehmen) entweder völlig fehlte oder doch nur in den ersten Anfängen angedeutet war. In den Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen ist (vergl. dort auf S. 106) darüber gesagt: „Nach den Auflösungen und Auslaugungen scheinen später in den an Elektrolyten ärmer gewordenen Lehmen weitere Umsetzungen die Oberhand zu gewinnen, die vorwiegend in kolloidaler Lösung, Weiterführung und Wiederausfällung größerer Mengen von Eisen und Kieselsäure bestehen. Die Bildung von Bohnerzkörnern, kleinen Kieselkonkretionen usw. war in unseren — geologisch gesprochen — jungen Verwitterungsmassen im zuletzt vom Eis geräumten Gebiet des Schwabenlandes verhältnismäßig unbedeutend, während sie in den älteren Verwitterungsböden des Schwarzwaldvorlandes viel weiter fortgeschritten ist. Am sichtbarsten wird dieser Unterschied bei dem Vergleich mit den ältesten, bohnerzführenden Lehmen des Muschelkalk- und Juragebietes.“

Die Ergebnisse der chemischen Analysen der Geologischen Landesanstalt haben bewiesen, daß bei der Umwandlung von Geschiebemergel in Geschiebelehm der Verwitterungsvorgang zunächst in Auflösung, Auslaugung und Entziehung der Karbonate der alkalischen Erden und gleichzeitiger Oxydation, insbesondere der vorhandenen Eisenverbindungen bestand. Diese letztere bedingt die auffallende, den Verlehmungsvorgang äußerlich kennzeichnende Braunfärbung der Massen. So heißt es in den genannten Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen (auf S. 104): „M. Münst's Ana-

[1] Vergl. z. B. in den Erläuterungen zu Blatt Nagold der Neuen geologischen Spezialkarte, S. 64.

[2] Vergl. die Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen-Oberteuringen sowie: M. Schmidt: Rückzugstadien der Würmvergletscherung im Argengebiet. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. Heft 40. S. 26 ff.

lysen beweisen, daß ... bei diesem in geologisch kurzer Zeit gebildeten Lehm eigentlich nur die zuvor im Mergel vorhanden gewesenen Karbonate durch die Verwitterung entfernt worden sind. Denn hier ergab der Geschiebelehm Werte, die man beinahe aus der Zahlenreihe für den Geschiebemergel hätte errechnen können, wenn man die dortigen Zahlenreihen für den Karbonatgehalt ausgeschaltet und die zurückbleibenden Angaben für die anderen Stoffe entsprechend ergänzt hätte."

Die Erläuterungen zu Blatt Neukirch aber urteilen (a. a. O. S. 67): „Der Verwitterungsvorgang scheint sich in der Weise abzuspielen, daß zunächst die Karbonate gelöst und weggeführt werden. Hernach erst kommen jene Oxydationsvorgänge zur Geltung, die sich äußerlich dadurch bemerkbar machen, daß die graue Farbe des Geschiebemergels in die braune Lehmfarbe übergeht, was im wesentlichen durch die Umwandlung der nieder oxydierten Eisenverbindungen (Ferroverbindungen) und des beigemengten Pyrits in höher oxydierte (Ferriverbindungen) veranlaßt ist."

Somit will es scheinen, daß bei der Verwitterung (Verlehmung) solcher ursprünglich stark kalkhaltigen Gesteine ein erstes Stadium zu unterscheiden ist, in dem sich nur die chemisch leicht löslichen Bestandteile des Mineralgemisches, vor allem die Karbonate lösen und entfernen lassen. Gleichzeitig finden, je nach der physikalischen Beschaffenheit, d. h. der mehr oder weniger guten Durchlüftung des Bodens, starke Oxydationsvorgänge statt. Diese bedingen durch die Umsetzung (Höheroxydation) der stets vorhandenen Eisenverbindungen den die Verlehmung äußerlich kennzeichnenden Umschlag der ursprünglichen grauen Reduktionsfarbe in gelbbraune und braune Färbungen. Erst dann beginnen allmählich in der zurückbleibenden Masse weitere und zugleich viel verwickeltere und schwerer zu verfolgende Vorgänge, die wesentlich in das Gebiet der Kolloidchemie[1] *ge-*

[1] Eine erschöpfende, auch für den Feldgeologen wertvolle Darlegung aller einschlägigen Fragen gibt das Werk von P. Ehrenberg: „*Die Bodenkolloide*". (Dresden und Leipzig, Verlag von Th. Steinkopff 1915.) Besonders dankenswert sind die überaus reichen Literaturangaben, die in jedem Einzelgebiet auf die vorhandenen, auch die neuesten Veröffentlichungen hinweisen und Bezug nehmen.



hören: **Diffusions- und Konzentrationserscheinungen, die zur Abscheidung und Ausbildung der in kolloidaler Lösung bewegt gewesenen Eisen- und Kieselsubstanz in Form von Körnchen, Knöllchen und Knollen von Bohnerz führen**[1].

Damit stimmt überein, was ROTHER in seiner Arbeit[2] „Über die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteins im Sandboden“ gefunden hat: „Die Bildung löslicher Ton-Eisenkolloide ist nur möglich in einem armen, entkalkten Boden. Denn die Gegenwart von Kalk würde ein sofortiges Ausflocken etwa sich bildender Ton-Eisenkolloide veranlassen“. (Diese Feststellung steht bei ROTHER a. a. O. auf S. 69.) Man beachte hier die Reihenfolge der Vorgänge derartiger kolloidaler Lösungen, Diffusionen und Ausfällungen bei der Bildung von Konkretionen in Ortsteingebieten und in Lehmen sowie auch in Terra rossa-Schichten und im Laterit und vergleiche dazu die zahlreichen Arbeiten von H. STREMME, insbesondere die Abhandlung über: „Laterit und Terra rossa als illuviale Horizonte humoser Waldböden.“ (Geologische Rundschau. Band V. Heft 7. S. 480—299.) Über die Diffusionsvorgänge und Konzentrationen vergl.: „LIESEGANG, Geologische Diffusionen[3].“

Im Zusammenhang mit den Arbeiten von STREMME und ROTHER sei auf die Beschreibung eines Dünensandprofils im badischen Rheintal hingewiesen, die A. SAUER schon im Jahr 1896 in den Erläuterungen zu Blatt Schwetzingen—Altlußheim (No. 30/31) der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden gegeben hat (a. a. O. S. 15): „Die von der Oberfläche nach der Tiefe regelmäßig fortschreitende Entkalkung bewirkt oftmals eine Anreicherung des Kalkgehalts unter der Entkalkungszone. Diese Erscheinung trifft man mehr bei den horizontal ausgebreiteten Dünensanden als bei den eigentlichen Flugsanddünen. Der Entkalkung folgt meist die Oxydation auf dem Fuße, so daß man im Dünensandprofil mit diesen Veränderungserscheinungen unterscheiden kann von oben nach unten:

1. Kulturschicht.
2. Entkalkungs- und Oxydationszone.
3. Kalkanreicherung.
4. Unveränderter Dünensand.

---

[1] Vergl. hiezu E. BLANCK: Kritische Beiträge zur Entstehung der Mediterran-Roterden. „Landwirtschaftliche Versuchstationen“. Jahrg. 1915. S. 251—314.

[2] Inauguraldissertation der Universität Berlin, vorgelegt am 7. Februar 1912.

[3] Erschienen bei Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig 1913.

Das mit der Oxydation ausgeschiedene Eisenhydroxyd bewirkt nicht bloß eine oft recht intensiv braune Färbung, die jedoch nach oben, nach der Kulturschicht hin, allmählich abnimmt, sondern auch gleichzeitig eine mehr lockere oder festere Verkittung der Sandkörner; eine ähnliche Wirkung hat die Kalkanreicherung unmittelbar darunter."

Dieselben Vorgänge veranschaulicht das — ebenfalls von A. SAUER — in den Erläuterungen zu Blatt Wiesental (No. 40) auf S. 14 gegebene Profil der Sandgrube bei der Wasenhütte westlich von Malsch.

Am klarsten aber wird die Reihenfolge des Verwitterungsvorgangs durch die Profilfolge wiedergegeben, die SAUER in einem Lößprofil auf Blatt Neckargemünd feststellen konnte, wo über der Zone der Kalkausscheidung in der ausgelaugten Oberschicht eine Zone der kolloidalen Umsetzungen und Fällungen beschrieben wird (Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd S. 79): „In der entkalkten Oberschicht erfolgt eine weitere Zersetzung unter Bildung von Tonsubstanz und Ausscheidung von Eisenhydroxyd. Unter Mitwirkung reduzierender Lösungen kann letzteres weiter zu Graupen von Eisenschuß reduziert werden."

Was hier auf Grund zahlreicher Beobachtungen im Feld festgestellt worden ist, erfährt durch die neuzeitliche kolloidchemische Forschung und die Anschauung der heutigen Bodenkunde („Podsolböden") ihre wissenschaftliche Erklärung. (Vergl. hierzu z. B.: B. AARNIO, „Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Ausfällung des Eisens in Podsolböden". Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. Jahrgang 1913. S. 131—140.)

Überhaupt verdienen die sorgfältig aufgenommenen Bodenprofile und einschlägigen Beobachtungen, die in den Erläuterungen auch älterer geologischer Blätter stehen, insbesondere wegen der oft beigegebenen analytischen Befunde, eine eingehende Beachtung auch von Seiten der Fachleute der bodenkundlichen Forschung, die hier manche ihrer Vermutungen und Anschauungen in erfreulicher Weise bestätigt finden könnten durch Wahrnehmungen und Aufzeichnungen der Feldgeologen im Gelände.

Mit den vorstehenden Ausführungen soll nur gesagt sein, daß diese Bohnerzbildung hier bei uns eine gewisse Alterserscheinung eines solchen Verwitterungsbodens darstellt, da sie offenbar erst dann einsetzen konnte, wenn zuvor ein gewisses Maß der Fortschritte, ein annähernder Abschluß derjenigen Vorgänge erreicht ist, die den Verwitterungsverlauf, d. h. die Bodenbildung aus dem Gestein einleiten und die, wie ausgeführt, zunächst in der Verminderung oder Entfernung der Karbonate und der

einleitenden Oxydierung des Eisens usf. bestehen. Weitergreifende Untersuchungen dieser Fragen sind in der Landesanstalt im Gange, oder, richtiger gesagt, im Beginn; denn die Versuche eines allgemein gültigen, bestimmt gehaltenen Urteiles über derartige Vorgänge können nur auf der Grundlage sehr zahlreicher Schlämmanalysen und chemischer Durchprüfungen ausgesprochen werden. Hier ist also auf spätere, nach Ablauf der Kriegszeit erscheinende Veröffentlichungen zu verweisen.

Immerhin sei jetzt schon mitgeteilt, daß die im Werk befindliche Bearbeitung von Blatt Oberndorf, die eine große Reihe von Bodenuntersuchungen aus allen Teilen der Muschelkalkformation im Gefolge gehabt hat, die vorstehend ausgesprochene Ansicht in jeder Weise zu bestätigen geeignet war. Nirgends ergab sich in den nachweislich geologisch ganz jungen Böden ein Beleg für stattgehabte Bohnerzbildung, nirgends war Bohnerz in jungen Oberflächenböden von Tälchen und dergleichen auf ursprünglicher Lagerstatt nachzuweisen. Sobald aber die Muschelkalkhochfläche mit ihren geologisch älteren Böden erreicht war, stellten sich stets und sofort in der Masse des Bodens entstandene und eingewachsene Bohnerzkörner ein. *Die durch die Erosion scharf zugeschnittenen Höhenränder sind hier im Muschelkalkgebiet von Blatt Oberndorf in allen Fällen ohne weiteres zugleich eine auffallend scharfe Grenze gewesen zwischen jungen, von eigenem Bohnerz freien Verwitterungsmassen und von älteren Böden, in denen die Ausschlämmung stets und meist reichlich Bohnerz ergab.*

b) Ungleiches Verhalten verschieden durchlässiger Bodenarten.

Mit den vorstehenden Angaben soll aber durchaus *nicht* etwa für *jede* Bohnerzbildung ein diluviales Alter behauptet sein. Das wäre von vornherein sehr unwahrscheinlich und in den meisten Fällen ganz unrichtig. Denn es ist augenfällig, daß sich die verschiedenen Bodenarten entsprechend ihrer verschiedenen physikalischen Beschaffenheit auch in bezug auf die Eigentümlichkeit und namentlich auch auf die Raschheit ihrer chemischen Umsetzungen sehr verschieden verhalten. Am besten ist dies bei den Diluvialmassen zu beobachten, wo sich zäher Geschiebemergel und fetter Bänderton ganz anders verhält als locker geschichtete, für Wasser und Luft sehr leicht durchlässige fluvioglaziale Kieslager. Im ersteren Fall braucht schon die Entkalkung allein viel mehr Zeit als im zweiten, und dabei ist sie nur die erste und am leichtesten nachzuweisende und ersichtliche Erscheinung unter den in ihrer Gesamtheit

viel verwickelteren Verlehmungsvorgängen. Bei der genauen Verfolgung der sich abspielenden Umsetzungen muß unter anderem namentlich auch der Grundwasserstand berücksichtigt werden, da ein häufig nasser Boden sich wesentlich anders verhält als ein stets trockenliegender. Ein zäher, nasser Tonboden, z. B. im Bereich der oberschwäbischen Bändertone, verlehmt viel, viel langsamer, als etwa im Kiesboden. (Vergl. hierzu: B. FROSTERUS, Beitrag zur Kenntnis der Bodenbildung in Tonen der humiden Gegenden. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. Band III. S. 99—140.) So lehnen auch die Erläuterungen zu Blatt Neukirch der württembergischen Spezialkarte bei Besprechung der Böden der hochgelegenen Kiesebenen des Allgäulandes bei Amtzell, Rembrechts und Haslach ausdrücklich die Annahme ab, die weit stärkere Entkalkung und Oxydation der Böden dieser höheren Terrassen erkläre sich aus deren ungleich höherem geologischen Alter[1] gegenüber den — verhältnismäßig nicht viel — jüngeren, niederen Terrassen des nahen Argentales bei Engelitz, und suchen die Ursache des abweichenden Verhaltens lediglich im Fehlen eines hohen Grundwasserstandes in den durch die später eingeschnittenen Talzüge unterirdisch entwässerten, heutzutage hoch über den Tälern liegenden Kiesebenen: „Vielmehr wurden die Oxydationsvorgänge und die gründliche Entkalkung, die das Merkmal der Verlehmung sind, offenbar in erster Linie durch den tiefgerückten Grundwasserstand in diesen Kiesebenen gefördert.“ Auch hier wurde gelegentlich im tieferen Untergrund leichte, nagelfluheartige Verkittung durch abgeschiedenen Kalk, den das herabdringende Wasser aus der Oberschicht des Bodens gebracht haben muß, beobachtet.

Ferner sei ausdrücklich auch auf die noch weniger bekannte, aber gewiß sehr bedeutungsvolle Einwirkung der durch die Bakterientätigkeit veranlaßten chemischen Vorgänge hingewiesen. Endlich darf der Einfluß des Pflanzenwuchses (z. B. bei der Bildung von saurem Rohhumus), die Tätigkeit der im Boden lebenden Kleintiere (Regenwürmer z. B.) und endlich die Bodenbenützung[2] nicht außer acht gelassen werden,

---

[1] Dies ist z. B. bei den, allerdings durch ganz andere und weit größere Altersunterschiede voneinander getrennten Terrassenstufen des Rheintalzuges auf der Strecke zwischen dem Bodensee und Basel an vielen Stellen tatsächlich und nachgewiesenermaßen der Fall. Vergl. über die Umgebung von Schaffhausen die Arbeiten von J. MEISTER, über das Gebiet von Aare und Rhein die Kartenaufnahmen und Veröffentlichungen von F. MÜHLBERG und M. MÜHLBERG.

[2] Neben den physikalischen Veränderungen durch Pflügen und Eggen denke man namentlich an die gewaltsame Veränderung der chemischen Beschaffenheit durch Zufuhr natürlicher und künstlicher Düngemittel, wobei z. T. auch das physikalische

lauter Einflüsse, die den natürlicherweise sich anbahnenden Umsetzungen förderlich oder hinderlich sein können.

Um ein Beispiel aus dem Muschelkalkgebiet[1] zu wählen, sei des großen Unterschieds gedacht, der sich im Verhalten bemerklich macht zwischen den schweren Böden der Trochitenkalke und der *Nodosus*-Schichten einerseits und der leichten, trockenen rötlichen Böden des *Trigonodus*-Dolomites andererseits. Die letzteren (der Bauer nennt sie die „raidigen" Böden) werden viel schneller ausgelaugt und kalkarm und deshalb kommt es dann bei ihnen auch viel früher zur nachfolgenden Bohnerzbildung.

c) Nachträgliche Umsetzungen unter Einfluß von Rohhumus.

Verhältnismäßig am schwersten werden die Karbonate in den zähen verklebenden Massen der tiefgründigen Verwitterungsdecken (vergl. Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach S. 66) auszuziehen gewesen sein. Hier kam nachträglich eine andere Art der Verwitterung dazu, die bei der Landesaufnahme zuerst auf Blatt Simmersfeld (veröffentlicht 1908) zur Darstellung gebracht worden ist bei der dort vorgenommenen Ausscheidung der „missigen Flächen". Der Ausdruck „missig" stammt aus der landesüblichen Bezeichnung dieser Böden, auf denen der Wald meist Mißwachs zeigt und bei deren Verwendung zu Feldbau ihr ausgesäuerter, nährstoffarmer Boden zuerst große Hindernisse entgegensetzt. Denn hier hatte sich im Lauf langer Zeiträume ebenso wie über den Ortsteinflächen eine sehr starke Rohhumusdecke angesiedelt, unter deren Einwirkung der unterlagernde Mineralboden ausgebleicht und ausgezogen worden ist. Allerdings fehlt, und das ist gerade für diese Missen das Bezeichnende, im tieferen Untergrund die Ausfällungsschicht, die im Ortsteinprofil so wichtig und auffallend ist. Die Gründe hierfür ergeben sich aus der Verfolgung der kolloidchemischen Umsetzungen und Vorgänge. Ein Teil der schweren Lehmdecken der Gegend scheint tatsächlich vorübergehend auch solche Umsetzungen erlitten zu haben, indem sich über den schon von früherher bohnerzführenden, braunfarbigen Tonmassen infolge einer Verschlechterung des Klimas des ganzen Gebietes, nämlich des Einsetzens viel feuchterer und kühlerer Zeiten[2]

Verhalten der Böden ein anderes werden kann. Vergl. E. Blanck: „Der Einfluß des Kalkes auf die Wasserbewegung im Boden". Landwirtschaftliche Jahrbücher. Band XXXVII. S. 715—758.

[1] Über die Verhältnisse des Diluvialgebietes, die viele bemerkenswerte Unterschiede gut sehen lassen, vergl. die eingehenden Erörterungen in den Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen auf S. 106 und 115 ff. und zu Blatt Neukirch auf S. 67 ff.

[2] Vergl. auch die auffällige humose Schicht im Profil des Alluviums im nahen Heimbachtal. Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach S. 105/106.

in der letztzurückliegenden[1] geologischen Vergangenheit die Neigung und Möglichkeit zur Rohhumusbildung sehr vermehrte. Daher die zuweilen wahrnehmbaren Ausbleichungen nahe der Oberfläche zu fahlen, kränklichen Farben.

Diese Annahme stimmt überein mit neuestens veröffentlichten Beobachtungen von JOH. WALTHER[2], der z. B. von Java über nachträgliche Umwandlung von Lateriten ausdrücklich feststellt, „daß die Roterde sofort verschwindet, wenn sie immer wieder bewässert wird. Man kann an den zwischen hochroten Laterithügeln untereinanderliegenden Terrassen verfolgen, wie der jährlich umgearbeitete Lateritboden zunächst rotgelb, dann gelb wird und oft geradezu eine Art Bleicherde bildet.“ Auf Grund dieser und zahlreicher anderer miterwähnter Beobachtungen urteilt JOH. WALTHER zusammenfassend, daß eine zuvor vorhanden gewesene rote Farbe „sich unter dem Einfluß eines humiden oder pluvialen Klimas rasch in gelbe und braune Töne verwandelt, so daß im Gebiet der regenreichen heißen Tropenzone oft eine bis meterdicke Schicht von Braunerde die Roterde überlagert.“

Hier haben also chemische Umsetzungen begonnen, die in mancher Hinsicht gerade das Gegenteil der Verlehmungserscheinungen sind: Dort fand Oxydation statt, hier beobachtet man Reduktion. Möglicherweise ist daran nicht bloß die rein chemische Einwirkung der Humusstoffe schuld, sondern arbeiten, wenigstens bis zu einer gewissen Stufe, auch die Bodenbakterien in gleicher Richtung mit. So vermutet z. B. H. FISCHER in einer Abhandlung „Über die Gefahren der bakteriellen Salpeterzerstörung auf dem Felde“ (Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. 63. Jahrgang. 1914. S. 244—252), daß auch manche Bakterien in durchnäßtem Boden sich dadurch einen Ersatz für den spärlich vorhandenen oder überhaupt nicht mehr zudringenden Sauerstoff der Luft verschaffen, daß sie hochoxydierte Verbindungen angreifen und diesen den für ihre Lebenstätigkeit nötigen Sauerstoff entnehmen: „Mit einer Anstauung von Nässe im Ackerboden muß die Zufuhr von Sauerstoff in den Boden behindert werden. Weil aber die denitrifizierenden Bakterien die Fähigkeit haben, mit Hilfe des Sauerstoffs beträchtliche Mengen von Kohle-

---

[1] Vergl. „Die Klimaänderungen in Deutschland seit der letzten Eiszeit“. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Band 62. Heft 2. S. 99—304. Vergl. auch Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen-Oberteuringen S. 77.

[2] JOH. WALTHER: Das geologische Alter und die Bildung des Laterits. Petermanns Mitteilungen. 62. Jahrg. 1916. Heft 1, S. 1—7 und Heft 2, S. 41—53. Diese Arbeit kam erst während der Drucklegung der vorliegenden Ausführungen zur Kenntnis des Verfassers.

hydraten zu verarbeiten, wobei sie selbst Energie gewinnen, muß eine Sauerstoffentziehung eine Reduzierung ihrer Lebenstätigkeit bedingen. Nun haben sie aber die merkwürdige Fähigkeit, ihren Sauerstoff auch dem Molekül von sauerstoffreichen Verbindungen zu entnehmen, und zwar ebensogut dem Salpetermolekül wie etwa dem Chloratmolekül." Allerdings ist nicht zu sagen, wie weit diese Fähigkeit der Bakterien zur Aufspaltung sauerstoffreicher Verbindungen auch in das Mineralreich hereingreifen kann, und gewiß bedingt die Weiterentwicklung der Rohhumusdecke bald eine sehr rasch zunehmende Schädigung bezw. Vernichtung des Bakterienlebens im unterlagernden, der Umsetzung verfallenden Mineralboden.

Neuerdings aber scheint in den zuvor nahezu missig gewesenen Stellen, offenbar unter dem Einfluß der menschlichen Benützung — Abräumen des Rohhumus, Reutung des Waldbestands, Lockerung und Durchlüftung durch Umpflügen — an der Oberfläche eine gegenteilige rückwirkende Umsetzung angebahnt, so daß jetzt wieder Oxydationsvorgänge eingeleitet worden sind, wo vordem lange Zeit hindurch Reduktion geherrscht hatte.

d) Überlagerung der alten Bohnerzlehme durch jüngere Verwitterungsmassen und durch Lößlehm.

„Mit allmählichem Übergang schließen sich den in das Tertiär zu zählenden Lagern von Bohnerzlehmen die tiefgründigen Verwitterungsdecken an, die im wenig gegliederten, flachen Hochland ausgebildet sind. Wie die Bohnerzlehme so sind auch diese Verwitterungsdecken zusammengesetzt aus den chemisch widerstandsfähigeren Stoffen, die bei der Aufwitterung der Gesteinsschichten als unlöslicher Rückstand übrigblieben und sich, da eine starke Abspülung in der weiten Hochfläche fehlte, allmählich zu den zähen, entkalkten, tonigen oder sandigen Massen verkneten konnten, die sich heute in ziemlicher Ausdehnung finden. Das Gebiet dieser für Wasser meist undurchlässigen tiefgründigen Verwitterungsdecken neigt stellenweise zur Versumpfung, mitunter bilden sich sogar die gleichen floristischen Verhältnisse heraus, die man bei den Missen im Gebiet des Nordschwarzwälder Buntsandsteins beobachtet." (Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach S. 64.)

Deutlicher ist der Gegensatz nach oben gegen den stellenweise überlagernden Lößlehm, obgleich dieser aus einem Löß hervorgegangen sein muß, der hier aus von Westen her angewehtem feinstem Mineralstaub bestand. Alles Nähere, insbesondere auch die Ergebnisse der Schlämm-

analysen siehe in den Erläuterungen der einzelnen Blätter sowie in einer kleinen Mitteilung über: „Die Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf sowie neu aufgefundene Lößlehmvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald." Bericht über die 43. Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins in Bad Dürkheim am 29. März 1910. S. 66—76.

IV. Die Fluorner Bohnerzlehme.

Schon v. ALBERTI und QUENSTEDT gedenken dieser eigenartigen, früher gleich den Bohnerzlehmen der Hochalb zur Verhüttung abgebauten „Grunderzlehme", aus denen mächtige, z. T. weit mehr als kopfgroße „Aëtiten" ausgehoben werden konnten, die als „Fluorner Eisennieren" in älteren Zeiten in die Hochöfen des nahen, Gangerze liefernden Freudenstädter Schwarzwaldes überführt wurden, um dann späterhin an Ort und Stelle im Heimbachtal bei Fluorn gepocht und verschmolzen zu werden.

1. Abbau der Fluorner Bohnerze.

Noch heute erinnern die Namen „Erzpochmühle" und „Erzwaschmühle" an den einstigen Fluorner Hüttenbetrieb und zuweilen bringt der Zufall eine alte Halde bunter, glasiger Schmelzschlacken zum Vorschein. Die vorhandenen Veröffentlichungen reden wenig davon. v. PAULUS erwähnt in den Begleitworten zu Blatt Oberndorf des geognostischen Atlas 1: 50 000 nur kurz, daß der Abbau der „Eisennieren" bei Waldmössingen schon im Jahre 1770, bei Fluorn aber erst im Lauf des 19. Jahrhunderts aufgegeben worden sei. v. ALBERTI weiß vom Grubenbetrieb zu erzählen: „Bey Fluorn im Heimbachtal finden sich unter der Dammerde in einem eisenschüssigen Thone oder in Lehm Eisennieren von verschiedener Größe des Kornes, theils[1] in stumpfeckigen, theils in abgerollten, knolligen Stücken. In der Tiefe brechen ausgezeichnet schöne Aëtite. Diese Eisenniere wird bergmännisch gewonnen, gewaschen und geschmolzen." Im ersten Heft der Württembergischen Jahrbücher kommt KERNER auf den Fluorner Bergbau zu sprechen, meint aber etwas geringschätzig darüber: „Die Erze sind stark mit anderen Steinarten vermengt, daher schwer davon zu reinigen, weshalb sie nicht über 16 % Eisen gewähren, auch wegen ihres Phosphorsäuregehaltes[1] das Hochofengestell gerne angreifen, daher eine Hüttenreise selten länger als ein Jahr dauern kann, weil durch diese Erze das Gestell zu frühe angefressen und ausgebrannt

[1] Die gesperrte Stelle ist in der Arbeit von v. ALBERTI nicht gesperrt.



wird.“ QUENSTEDT erwähnt die ganze Sache noch kürzer: „Die Grunderze zwischen Fluorn und Dornhan sind schlecht.“ Und die Erläuterungen zu Blatt Schramberg sagen: „Die neuere Zeit hat dieses Erzvorkommen entwertet, und wie auf der Hochalb liegen auch hier die alten Gruben verfallen und vergessen.“

2. Die Beschaffenheit der Fluorner Bohnerze.

a) Angaben aus vorliegenden Veröffentlichungen über Erze und Feuersteinknollen.

Die Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach geben auch über die Beschaffenheit der bei den Aufnahmen der Landesanstalt gesehenen Erzstücke einiges an: „In diesen zähen, immer ganz entkalkten Massen lagern in reicher Fülle Knollen und Knauern von schwarzbraunem bis schwarzem Erz; die einzelnen Erzbrocken erreichen oft sogar Kopfgröße. Ihr analytisch festgestellter Eisengehalt betrug aber kaum 20 %, einen großen Teil des Gesamtgewichts machte die kieselige Masse aus, die vom Erz umhüllt und verdeckt ist. Beim Lösen in Salzsäure bleibt von den Erzstücken eine knorpelige Masse hellgelben, schaligen Feuersteins zurück.“

Die weiteren Aufnahmen und Grabungen bei der Bearbeitung des Blattes Oberndorf bestätigten und erweiterten die vorstehend wiedergegebenen Beobachtungen in allen Einzelheiten. In großen Mengen fand sich in fetten, gelben, braunen und gelegentlich auch in etwas rauheren, grandigen, rotbraunen, in seltenen Fällen sogar geradezu noch schmutzigroten Massen von Tonen und Lehmarten das schlackige und knollige Erz in Stücken jeder Art und Größe. Bei der Auflösung in Säuren gab es auch wieder alle möglichen Befunde von dem verhältnismäßig leicht und ziemlich vollständig löslichen gelben, mürben, schon mit der Hand leicht zu zerdrückenden Stück bis zur harten, schweren Erzknauer, die sich selbst beim Kochen in heißer konzentrierter Säure kaum angreifbar und chemisch in der Hauptsache als schalig gebaute Konkretion aus gelblichem oder weißlichem Feuerstein erwies.

Die Reichlichkeit der Feuersteinbildung ist überhaupt bei Fluorn, aber ebenso auch in vielen andern Bohnerztongebieten auffallend. Schon P. MERIAN hat um die Mitte des 19. Jahrhunderts in seinen Arbeiten die „Jaspisse“ des Bohnerzlagers bei Kandern geschildert, ebenso sind in der Schwäbischen Alb die reichen Mengen von Kieselsäureausscheidungen in den Bohnerzkonkretionen bekannt. Aus der Basler Gegend schreibt F. MÜHLBERG über den eozänen Bohnerzton:

„Das unterste Glied des Tertiärs ist ein gelber oder brauner Ton mit mehr oder weniger Bohnerzkörnern, die sich durch eine unregelmäßige Rundung und glänzende Oberfläche auszeichnen. Außerdem kommen darin zuweilen in großer Menge Feuersteinknollen in verschiedener Größe und oft höchst unregelmäßiger, wie zerfressener Gestalt vor. Solche Feuersteinknollen verwittern nicht; man findet sie als Erosionsreste und vielleicht erratisch verschleppt im Tafeljura zerstreut. Sie sind im Volk unter dem Namen ‚Katzenköpfe‘ bekannt. Bohnerz wurde im vorigen Jahrhundert bei Bauflen südöstlich Oberdiegten und nördlich Gieß westlich Känerkinden in Stollen ausgebeutet. Am letzteren Ort wurde das Erz in der Nähe gewaschen und die damit gemischten ‚Katzenköpfe‘ oberhalb und unterhalb des Weges angehäuft[1].“

b) Chemische Untersuchungen von Bohnerzen.

Ähnlich haben auch die verhältnismäßig zahlreichen, in der Zeit der einstigen bergmännischen Förderung und der Verhüttung angestellten Analysen die schwäbischen und badischen Bohnerze des Jura und der Muschelkalkgebiete als ziemlich reich an Kieselsäure erwiesen und daneben noch manches andere, zum Teil unerwartete chemische Element mit darin ergeben. Schweizer[2] hat in seiner in Tübingen im Jahr 1825 durch Gmelin vorgelegten Dissertation über das Bohnerz von Nendingen unter 100 Teilen Bohnerz:

Kieselerde	19,82	Teile
Alaunerde	5,83	„
Eisenoxyd	62,69	„
Braunsteinoxyd	1,25	„
Wasser	14,39	„
zusammen . . .	103,98	Teile.

v. Fehling kann bei der Analysierung von Hochofenbrüchen im Jahr 1846 nachweisen, daß das verhüttete Bohnerz Titan enthalten hatte, im folgenden Jahr gelingt ihm der entsprechende Nachweis für Zink und Blei[3]. Das Mitvorkommen des von ihm als „Jaspis“ bezeichneten Feuersteins in den Bohnerzen von Kandern behandelt Walchner[4],

[1] Vergl. auch die Angaben von F. Schalch über verschleppte Feuersteine als letzte Reste einst vorhanden gewesener, hernach durch Abspülung zerstörter Bohnerzlager in den Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen auf S. 83.

[2] Schweizer: Chemische Untersuchung des Bohnerzes von Nendingen. Tübinger Dissertation 1825. (In Bibliotheken häufig unter dem Namen des referierenden Professors Gmelin zu suchen.)

[3] Diese Jahresh. Band II (1846). S. 255—256, bzw. Band III (1847). S. 132—133.

[4] Walchner: Chemische Untersuchung des Bohnerzes aus dem Altinger Stollen bei Liel. Schweiggers Journal für Chemie und Physik. Band 51. S. 209—217.

der schon 4 Jahre nach SCHWEIZER eine Durchprüfung der Bohnerze von Liel vornimmt. Er spricht auch auf einer Tagung Deutscher Naturforscher und Ärzte[1] über die Bohnerze des Jura und des Diluviums. 1847 lenkt MERIAN[2] erneut die Aufmerksamkeit auf den **Jaspis** in den Bohnerzlagern von Kandern. 1852 ergänzt MÜLLER[3] die Arbeiten v. FEHLING's durch den Nachweis, daß auch Vanadium in den schwäbischen Bohnerzen vorkomme. 1854 untersucht SCHENCK[4] abermals Kanderner Bohnerze, 1855 schreibt STAMM[5] über solche vom Turmberg bei Durlach in Baden. 1869 gibt HAAS[6] zahlreiche Bohnerzanalysen. Diese Arbeiten ließen sich noch beliebig vermehren durch Aufzählung all der vielen Veröffentlichungen mehr bergmännischer Richtung, in denen Erzanalysen gegeben werden. Viel Material staatlicher Versuchsproben in den Hüttenwerken liegt in noch erhaltenen Akten vor, deren Angaben[7] nicht gedruckt worden sind.

Unter Überspringung von sehr vielen kleinen Mitteilungen u. s. f. seien aus ganz neuer Zeit die gleichfalls analytische Angaben bietenden Arbeiten von WEIGER[8] und die auf Anregung von MEIGEN entstandenen Dissertationen von B. FACH[9] und von R. SCHWARZ[10] genannt und endlich auf die Erläuterungen zu den geologischen Spezialkarten der Bohnerzgebiete, insbesondere auf SCHNARRENBERGER's Bearbeitung von Blatt

[1] Bericht über die 22. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Bremen. Band II. S. 67 ff.

[2] P. MERIAN: Jaspis in dem Bohnerzlager von Auggen. Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band VII. S 63—64.

[3] A. MÜLLER: Über Vorkommen von Vanadium in württembergischen Bohn erzen. Diese Jahresh. Jahrg. VIII (1852). S. 66—67.

[4] R. SCHENCK: Über die Bohnerze von Kandern. WÖHLER, LIEBIG und KOPP, Annalen der Chemie und Pharmacie. Band XC. S. 123—124.

[5] C. STAMM: Analyse von Bohnerz des Turmbergs bei Durlach. WÖHLER, LIEBIG und KOPP, Annalen der Chemie und Pharmacie. Band 96. S. 206—215. Mit einem Zusatz in Band 99 auf S. 287. (Beide Arbeiten von SCHENCK und von STAMM siehe auch unter dem Namen des vorlegenden Referenten WELTZIEN.)

[6] HAAS: Chemische Untersuchung von Eisenerzen. Diese Jahresh. Jahrg. XXV. S. 156—168.

[7] Auszüge aus der großen Fülle derartiger Urkunden gibt BRÄUHÄUSER in: Die Bodenschätze Württembergs. Stuttgart 1912. Verlag von Schweizerbart. Diese Auszüge betreffen meist die Förderungsmengen der einzelnen Bohnerzgebiete.

[8] K. WEIGER: Beiträge zur Kenntnis der Spaltenausfüllungen im Weißen Jura auf der Tübinger, Uracher und Kirchheimer Alb. Diese Jahresh. Jahrg. 1908. S. 187—248.

[9] B. FACH: Chemische Untersuchungen über Roterden und Bohnerztone. Dissertation in Freiburg i. Br. 1908.

[10] R. SCHWARZ: Chemische Untersuchungen über Bohnerztone und afrikanische Erden, Dissertation in Freiburg i. Br. 1912.

Kandern (veröffentlicht 1915) hingewiesen. Die reichlichsten analytischen Angaben bieten die 1916 erschienenen, dem Verfasser erst während der Drucklegung dieser Arbeit zugekommenen Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen aus der Feder von F. SCHALCH. Vergl. diese und die dort erwähnte Beschreibung der Schweizerischen Tonlager. (Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung, S. 255—270.

3. Die Beschaffenheit der Bohnerztone.

Die Mehrzahl der genannten Verfasser hat sich auch mit der Beschaffenheit des die Bohnerze umhüllenden weichen Tones beschäftigt. Schon 1825 gibt SCHWEIZER in seiner Arbeit auch eine Analyse des umgebenden „Bolus", der weichen Tone der Alb, deren schon der alte BAUHINUS [1] und HÖSSLIN [2] in ihren Beschreibungen dieser Gegenden gedacht haben. Er findet:

Kieselerde	48,42	Teile
Tonerde	33,25	„
Eisenoxyd	4,31	„
Kalk	0,81	„
Wasser	12,71	„
zusammen . . .	99,50	Teile.

Die ausführlichste, auch die Beschaffenheit des Muttergesteins mitberücksichtigende Behandlung der Bohnerztone und eine chemische Durchprüfung und Vergleichung derselben mit Roterden fremder Gebiete gibt FACH, dessen Arbeit auch die Fragen der mineralogischen Beschaffenheit und der mutmaßlichen Entstehung der Bohnerztone sorgfältig in Erwägung zieht. Ähnlich wie K. WEIGER kommt auch FACH meist zu dem Ergebnis, die von ihm chemisch und mineralogisch untersuchten Roterden und in deutschem und schweizerischem Gebiet aufgesammelten Bohnerztone im wesentlichen als Verwitterungsrückstände der in den betreffenden Gegenden vorhandenen Gesteine zu deuten. Dieser Ansicht schließt sich auch F. SCHALCH bei der Besprechung der Bohnerzfelder des von ihm bearbeiteten Blattes Wiechs-Schaffhausen [3] an.

Die Erläuterungen zu Blatt Schramberg geben auch von der Art des Bohnerztones von Fluorn eine eingehendere Beschreibung: Braune

[1] JOHANNES BAUHINUS: Ein New Badbuch und historische Beschreibung von der wunderbaren Kraft und Würckung des Wunderbrunnen und Heilsamen Bades zu Boll. 1602. Erstes Buch, Capitulum XIV, „Von dem Bolo, Terra sigillata und derselben Krefften, auch von unserem Sanguine Herculis und Axungia solis. S. 92 ff.

[2] HÖSSLIN: Beschreibung der Wirtembergischen Alp. 1798.

[3] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen. S. 83.



bis r o t g e l b e[1] Lehmmassen werden als Muttergestein des Bohnerzes bezeichnet. „Sie beginnen zu unterst mit grauen, mehr sandigen Lagen, denen gelbe bis gelbbraune, zähe Lehme von mehreren Metern Mächtigkeit folgen. Diese stecken meist voll scharfer F e u e r s t e i n e und F e u e r s t e i n s p l i t t e r[2]. Wo es zur Bohnerzbildung gekommen ist, sind alle kleinen Steine braun umrindet[3], teilweise zu richtigen Eisenerzknollen verkrustet. Nebenher finden sich auch reine Eisenkonkretionen. Nach oben gehen diese Bohnerzlehme ... unter Verschwinden des Bohnerzes und Ausklingen der lebhaften Farbentöne ... in den Lößlehm über[4].“

SCHNARRENBERGER nennt in den Erläuterungen zu Blatt Kandern den dortigen Bohnerzton einen im reinsten Zustande tief dunkelroten, leicht braunrot abfärbenden, plastischen Ton. „Blaue und karminrote sowie grüne bis gelbe Varietäten sind seltener. Dabei erfolgt der Farbenwechsel gerne flammig[5].“

SCHALCH schreibt vom Bohnerzton des Gebietes von Schaffhausen[6]: „Intensiv ockergelbe bis dunkel-schmutziggelbe, selten rein weiße, walkererdeartige, öfters aber rot, violett, braun und hellgrau gefärbte, eisenschüssige, kalkfreie oder sehr kalkarme, meist etwas sandige, zuweilen recht fette Tone bilden den Hauptbestand.“

4. Lagerungsweise und Verhältnis von Bohnerzton und Bohnerz.

a) Bei Fluorn.

Das Bohnerz findet sich im Muschelkalkgebiet des Oberen Neckarlandes teilweise in Felsritzen, Schlotten, kurz, in allen möglichen Klüften der insbesondere in der Nähe der Täler gern klüftig und rissig erscheinen-

---

[1] An der genannten Stelle nicht gesperrt.

[2] Vergl. hiezu die Angabe von F. SCHALCH, der von den Schaffhauser Bohnerztonen schreibt: „Weiße, eckige Feuersteinsplitterchen sind in den Ausschlämmungsprodukten der Tone in reichlicher Menge vorhanden“. (Erl. zu Blatt Wiechs—Schaffhausen. S. 83.)

[3] Ganz ähnliches hat SCHALCH bei Schaffhausen beobachtet: „Auffällig erscheint der intensiv gelbe, braune oder rote Feuerstein. . . . Man gewinnt den Eindruck, als sei erst nachträglich durch Eindringen eisenhaltiger Lösungen eine derartige Farbenänderung zustande gekommen. (Erl. zu Blatt Wiechs—Schaffhausen, S. 83.)

[4] Verwiesen sei bei der Kürze des Auszugs auf den nachher auch in den betr. Erläuterungen ausdrücklich hervorgehobenen sehr großen Altersunterschied der sich hier im Profil folgenden Bohnerztone und Lößlehmmassen.

[5] Vergl. hiezu die Bezeichnung „F l a m m e n mergel“ in der Donaugegend in den nachher genannten Arbeiten von J. SCHAD.

[6] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen von F. SCHALCH. Die wiedergegebene Stelle s. dort auf S. 81.

den Felsbänke der Trochitenkalke, *Nodosus*-Schichten und *Trigonodus*-Dolomite. Unmöglich können diese Erzkugeln und zusammenliegenden Erz- und Kieselbrocken alle mit dem oft nur spärlich miteingeschwemmten Lehm als dessen Einschlüsse zusammengehören. Zudem zeigen sie sich meist deutlich zugerundet und abgestoßen, so daß sich ohne weiteres der Eindruck ergibt, daß diese Knollen und Knauern von blankgescheuertem Erz und die Rollstücke und Scherben von Feuerstein aus einst darüber oder in der Nähe lagernden Bohnerzlehmen gekommen sein müssen, deren Massen abgespült und verschwunden sind, während ihre harten Konkretionen hier hereingeraten und dann in diesen Taschen des Felsgesteins, in denen sie sich gefangen hatten, erhalten geblieben sind. Dazu kommt noch bestätigend hinzu, daß es namentlich die steilen, heute von jeder oberflächlichen Lehmdecke freien Hügelwellen sind, deren am Gehänge aus dem Schichtverband weichende Felsbänke solche erzerfüllten Spalten zeigen.

Anders werden die zu beobachtenden Lagerungsverhältnisse in den flachen Talsenken zwischen den Hügeln. Die Erläuterungen von Blatt Alpirsbach sprechen von „Bohnerzlehmen, die teils als rotbraune, erzreiche Ausfüllungsmassen in Klüften und Spalten der Muschelkalkfelsen lagern, teils als schwere Decke aus mehrere Meter tiefem, dunkelfarbigem Lehm die flache Landschaft überziehen." Die Erläuterungen von Blatt Schramberg heben diese flachen Muldenlehme besonders hervor: „Sowohl durch Mächtigkeit als durch Erzreichtum ausgezeichnet sind die Lehmmassen, die im Untergrund der flachen Talmulden westlich Waldmössingen, Winzeln und Fluorn liegen."

Zur Erklärung der Mächtigkeit der in den Fluorner Senken lagernden Verwitterungsmassen darf hier — und vielleicht ebenso auf der Hochalb — daran gedacht werden, daß in der sonnenheißen und wahrscheinlich sehr trockenen Zeit der Roterdebildung — vergl. auch die späteren diesbezüglichen Ausführungen — hier eine Weiterführung staubtrockener Teile der Verwitterungsmassen durch den Wind erfolgte, der sie hernach im „Windschatten" (vergl. die Lößablagerung) zusammenhäufte. Also eine „Deflation"-Abwehung im Sinne von Joh. Walther. Ähnliches führt J. T. Jutson[1] in seiner Arbeit „An Outline of the physiographical Geology of Western Australia" aus regenarmen Plateaulandschaften Australiens an.

b) Auf der Hochalb.

Damit stimmt sehr gut überein, was die älteren Arbeiten von den Bohnerzen der Hochalb berichten. O. Fraas sagt (diese Jahresh. 15. Jahr-

[1] Diese, nach J. Walther zitierte Arbeit s. in Brit. Geological Survey. 61. 1914.

gang [1859] auf S. 39) darüber: „Unsere schwäbischen Erzgräber unterscheiden scharf zwischen ‚Felserz‘ und ‚Letterz‘. Nur das erstere, dem Nordrand der Alb immer näher gelegene Erz findet sich in den Felsspalten der Alb. Im Süden ist das Letterz, das im Tone flöz- und nesterartig eingelagerte Bohnerz, vorherrschend. Dieses allein ist noch an primärer Lagerstätte, jenes ist sekundär, es wurde in vorhandene Klüfte und Spalten der Alb hineingeschwemmt, nachdem es zuvor von der ursprünglichen Lagerstätte losgerissen und samt seinem organischen Inhalt vom Wasser geschoben worden war. Ist von der Bildung der Bohnerze die Rede, so muß entschieden von den Felserzen ganz abgesehen werden; hier sind keine ursprünglichen Lagerstätten, die uns Winke geben könnten über die Bildung, wir dürfen vielmehr nur auf die Letterze, die in Mulden lagernden Bohnerzflöze und Nester Rücksicht nehmen. ... Es gibt freilich Bohnerze nicht bloß in Spalten, sondern es liegen die eigentlichen, wahren, ursprünglichen Erze von Haus aus nicht anders, denn in Mulden und Vertiefungen.“

Der obengenannte Band der Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde enthält außer dem vorstehend im Auszug erwähnten Vortrag von O. Fraas auch Achenbach's große Arbeit über „Bohnerze auf dem südwestlichen Plateau der Alb“ (S. 103—125) und die sehr ausführliche, auch durch die Aufführung fremder Literatur wertvolle Veröffentlichung von C. Deffner: „Zur Erklärung der Bohnerzgebilde“ (S. 257—314), trotz mancher aus ihrer Zeit erklärlicher, jetzt nicht mehr haltbarer Ansichten noch heute eine der wichtigsten und lesenswertesten Bearbeitungen der Bohnerzfrage. Miterwähnt werden muß die (S. 129—254) sehr ausführliche Darstellung der „Tertiär- und Quartärbildungen am nördlichen Bodensee und im Höhgau“ durch J. Schill, die in Anlehnung an O. Fraas, Deffner und Achenbach (auf S. 195—200) die Bohnerze des betreffenden Gebietes mitberücksichtigt.

Anschließend an diese Einzeluntersuchungen meint auch Quenstedt in seinen „Geologischen Ausflügen“ (S. 136—137): „Bohnerze liegen entweder in unregelmäßigen, engen Klüften der Felsenkalke δ (‚Felsenerze‘), welche bei Undingen und Melchingen auf der Reutlinger Alb ausgebeutet und nach Friedrichstal versandt werden, oder in muldenartigen Vertiefungen vom Weißjura (‚Lettenerz‘) bei Nattheim und Oggenhausen, die ältesten und großartigsten, welche Königsbronn versehen. Ein scharfer Unterschied läßt sich zwischen ‚Lettenerzen‘ und ‚Felsenerzen‘ nicht ziehen. Je näher dem Rande (= Nordwestabfall der Alb), desto mehr sammeln sich die ‚Bohnen‘ in Klüften, je näher Oberschwaben, desto lagerhafter wird die Formation.“

c) Vergleich mit dem Befund bei Kandern.

Merkwürdig genau stimmt das z. B.[1] mit den von SCHNARRENBERGER gegebenen Einzelheiten über die Bohnerzformation bei Kandern: Er schreibt in den Erläuterungen zum Blatt Kandern (S. 66): „Der alte badische Bergbau hat zwei Formen des Erzes unterschieden: Die Reinerze und die Bohnerze. Die ersteren liegen immer auf dem Grund der taschenförmigen Aushöhlungen im Jurakalk, haben Nieren- und Kugelform, Walnuß- bis Kopfgröße. ...... Die Bohnerze sind ... in dem Ton eingebacken. Sie haben Erbsenform, zeigen konzentrisch-schalige Struktur."

d) Zusammenstellung (Fluorn, Hochalb, Kandern).

Somit ergibt sich folgende Übereinstimmung der in den einzelnen Gebieten verschieden benannten Arten der Bohnerze und Bohnerztone:

Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar	Hochalb	Kandern
Abgerollte Erzknollen und Bruchstücke von Feuersteinen in den Klüften der Muschelkalkfelsen.	„Felsenerze".	„Reinerze".
„Grunderze", „Eisennieren" oder „Aëtite" in den flammigen braunroten Tonen und den Bohnerzlehmmassen der flachen Talmulden.	„Lettenerze".	„Bohnerze".

Es sei bemerkt, daß auch die ausländischen Beobachtungen über Bohnerzlager sich hier entsprechend einordnen lassen würden.

V. Die Entstehung der Bohnerze von Fluorn.

1. Gleiche Entstehungsweise dieser Bohnerze und derjenigen der Hochalb und von Kandern.

Die Übereinstimmung mit den Bohnerzlagern der Hochalb und der Bohnerzformation von Kandern legt nahe, auch für Fluorn dieselben Formen der Verwitterung, denselben Verlauf und dieselbe Reihenfolge

[1] Ausdrücklich sei bemerkt, daß die gleichfalls sehr wertvollen Beobachtungen über die Bohnerze auf schweizerischem Gebiet hier nicht mitaufgeführt sind, um den Rahmen der Arbeit zu umgrenzen. Für weitergehende Vergleiche sei aber auf diese Beobachtungen hingewiesen und vor allem L. ROLLIER's Darstellung genannt und hervorgehoben: L. ROLLIER, Die Bohnerzformation oder das Bohnerz und seine Entstehungsweise. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1905. S. 150 ff.

eigenartiger Vorgänge anzunehmen, die hier wie dort zu der Ausbildung solcher buntfarbiger, vorwiegend roter oder rotbrauner, geflammter, bohnerzführender Tone geführt haben, wie sie heute weder am einen noch am andern der genannten Orte unter dem jetzt daselbst herrschenden Klima sich bilden könnten.

Jedenfalls darf die beginnende Bohnerzbildung, die in unseren im Muschelkalkgebiet herrschenden Verwitterungslehmen in ihrer Entwickelung zu übersehen und zu verfolgen ist, nicht ohne alles Weitere zusammengefaßt werden mit der Entstehung der gewaltigen „Eisennieren" von Fluorn. Denn nahe der heutigen Oberfläche, also in den im Vergleich zu den Bohnerztonen verhältnismäßig jüngeren Böden findet man — und zwar oft erst bei der Behandlung im Schlämmapparat — schrotkorngroße, höchstens bis zur Erbsengröße weiterentwickelte Bohnerzkörner. Bei Fluorn aber erreichen die Erzknauer, wie gesagt, sehr bedeutende Ausmaße: Stücke von mehr als Kopfgröße sind durchaus keine Seltenheit. Die mächtigsten „Aëtiten" förderten Grabungen am Rande des Waldes, der nördlich vom Dorfe Fluorn liegt, zutage. Hier verstand man beim Anblick der gehobenen Stücke, die oft in ganzen Lagern, oft sogar aneinandergewachsen wie Schlacken zusammenlagerten, die Sprache und die Ausdrücke „Grunderze" und „Eisennieren" der älteren Arbeiten. Tatsächlich lagen die „Grunderze" auch ziemlich tief im Untergrund, und es bedurfte langer Grabarbeit, bis man zu unterst in dem zähen Ton auf die Erzstücke traf. Um so reicher war dann aber auch die Ausbeute.

Von der neuerdings durchgeführten Aufnahme von Blatt Oberndorf kann hinzugefügt werden, daß auch hier sich stets ein sehr scharfer Unterschied ergab zwischen den alten Tonmassen mit den schlackigen, groben und plump-großen Erzknauern einerseits und den verhältnismäßig jüngeren Lehmlagern mit ihren feineren, rundlichen Bohnerzkörnern.

Es muß also für die Erklärung der Fluorner Bohnerztone auf dieselbe Ursache zurückzugreifen sein, wie für die Erklärung der groben Bohnerze und der roten Bohnerztone drüben auf der Alb und draußen bei Kandern.

2. Erklärung der Entstehung der Hochalb-Bohnerze in früherer Zeit.

Die Bearbeitungen des Bohnerzes und der roten Bohnerztone[1] der Alb haben mit vieler Mühe die von dem unterlagernden Jurakalk

[1] Die ausführlichste Übersicht über die früheren Erklärungsversuche bieten in älterer Zeit die Arbeit von C. Deffner, in neuerer die Dissertationen von K. Weiger und B. Fach. Anderweitige ähnliche Ausführungen von O. Fraas und Quenstedt haben sich im wesentlichen an die Arbeit von C. Deffner angelehnt.

so grundverschiedenen Bohnerztone aus dessen Verwitterung herzuleiten versucht, ohne die Schwierigkeiten dieser Erklärungsart vom chemischen Standpunkt aus zu verkennen. Denn nur in ganz geringen Mengen erwies die Analyse die im Bohnerzton und vollends in den Bohnerzen selbst herrschenden Stoffe in den reinen Kalken des Weißjura. So verfiel man auf den Gedanken, die Zufuhr der Stoffe durch warme Quellen aus der Tiefe her anzunehmen. QUENSTEDT, der allerdings an den höheren Eisengehalt des Weißjura ε erinnert, neigt ebenfalls zu dieser Ansicht und zieht als Vergleich das erwiesene einstige Vorhandensein solcher aufdringenden Wasser heran auf Grund seiner Beobachtungen über den Böttinger Bandmarmor. Geysirartige Springquellen denken sich andere, flache, unter tropischer Sonne liegende Seebecken in der Nähe des Tertiärmeeres die Dritten. Wer den Wandel all der verschiedenen Erklärungen und deren Begründungen verfolgen will, findet in den vorgenannten Arbeiten der schwäbischen und schweizerischen Forscher reiches und mit viel Fleiß zusammengestelltes Material. Zugleich wird er durch sorgfältige Aufzählung der verwandten Arbeiten zu immer neuen Veröffentlichungen weitergeleitet werden. Daher mag diese kurze Verweisung für die reiche Fülle der älteren Veröffentlichungen genügen.

Besonders dachte man später an eine gewisse Verbindung mit den vulkanischen Erscheinungen und an hydrothermale Vorgänge (Schlammvulkane z. B.), deren Einwirkung man das Herzukommen des Eisengehaltes zuschreiben wollte.

3. Die Deutung der Bohnerztone als fossile Roterden.

In neuerer Zeit hat die zur selbständigen Wissenschaft herangewachsene Bodenkunde im Verein mit der Geologie viele Beobachtungen über die Roterden der wärmeren Gebiete, insbesondere der Mittelmeerländer gebracht. Sie hat als sehr wesentlichen Faktor für die Art der Bodenbildung das Klima kennen gelehrt und durch reiche analytische Bearbeitungen gezeigt, daß ein in mineralchemischer Hinsicht gleichartiges Gestein in den Tropen ein ganz anderes Verwitterungserzeugnis liefert, als etwa im feuchtkühlen Klima Nordeuropas. Umgekehrt können an sich recht unterschiedliche Gesteine unter gleichen klimatischen Verhältnissen in sehr langen Zeiten zu ganz ähnlichen Böden verwittern, wie die umfassende Untersuchung des Laterites gezeigt hat.

Allgemein gewann man nun auch in Schwaben die Überzeugung, daß unsere Bohnerztone der Alb nichts anderes sind als Roterden, die sich zur Tertiärzeit auf

unseren Jurakalkhöhen gebildet haben. So finden sich in allen neueren Arbeiten die Worte „Laterit“ und „Roterde“ bei der Besprechung der Entstehung unserer Bohnerztone. Dabei mag die Frage hier einstweilen unentschieden bleiben, in welchem Verhältnis Laterit und Roterden zueinander eigentlich stehen, ob man mit GRAF LEININGEN in den Roterden einen Vorposten des Laterites sehen will, der sich in den wärmeren Landstrichen, etwa in subtropischen oder gemäßigten Gebieten einstellt und mit dem Laterit die den heißen Gebieten eigene Rotfärbung der Bodenarten bereits gemein hat oder ob man die Bildung der Roterden neben die Lateritbildung stellen will mit der Besonderheit, daß sie eine an das Vorhandensein von Kalkgestein gebundene[1] eigene Verwitterungsform der Gegenden mit subtropischem[2] oder tropischem Klima ist. Besonders sei hier darauf hingewiesen, daß auch in den österreichischen und italienischen Roterdegebieten, z. B. im unteren Etschtal, wo schon vielfach Roterdereste zu sehen sind, diese Roterde mindestens nicht immer als jung anzusprechen ist. Vielmehr wird sie, wie dies z. B. E. BLANCK ausdrücklich erwähnt, oft von braunem bohnerzführendem Oberflächenboden überdeckt[3] und ist demnach eine geologisch ältere Verwitterungsmasse, die in der Vorzeit unter einem Klima gebildet wurde, das wärmer und vielleicht auch trockener gewesen sein muß, als das heute dort herrschende[4].

---

[1] Anders urteilt O. MANN in seiner Arbeit „Die Bodenarten der Tropen und ihr Nutzwert“. Deutsche Tropenbibliothek. Band XII. (Hamburg, Verlag Thaden.)

[2] P. VAGELER sagt in seinem nachher mehrfach erwähnten Vortrag über physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen: „Hohe Basizität der Bodenlösung kann theoretisch in gewissen Grenzen die höheren Temperaturen ersetzen, d. h. zur Coagulierung der Sesquioxyde führen, während die Kieselsäure weggeführt wird. Wenn demgemäß in den Grenzgebieten der Tropen Roterden von lateritischem Typus, d. h. mit vielen freien Hydroxyden zu erwarten sind, wird man sie auf solchen, zur Alkalinität neigenden Lagerstätten suchen müssen. Die bekannte Terra rossa der Mittelmeerländer findet sich in der Tat nur oder doch in der weit überwiegenden Hauptmenge auf Kalk.“

[3] Ein bemerkenswertes Beispiel eines ähnlichen Wechsels der bodenbildenden Vorgänge in neuerer Zeit bringt R. LANG aus den Tropen: „Rezente Braunerde- und Humusbildung auf Java und auf der Malayischen Halbinsel nebst Bemerkungen über klimatische Verwitterung“. Centralblatt für Mineralogie. Jahrg. 1914. S. 513—518 und S. 545—551. „Rezente Bohnerzbildung auf Laterit. Entstehung fossiler Bohnerze“. Centralblatt für Mineralogie. Jahrg. 1914. No. 21. S. 641—653.

[4] Vergl. hierzu R. LANG: Klimawechsel seit der Diluvialzeit auf Sumatra. Centralblatt für Mineralogie u. s. f. Jahrg. 1914. S. 257—261.

Mit den vorstehenden Ausführungen stimmt überein, was JOH. WALTHER in seiner auf S. 229 genannten, dem Verfasser während des Druckes dieser Untersuchung bekannt gewordenen, auf sehr zahlreichen Einzelbeobachtungen aus den verschiedensten tropischen Gebieten beruhenden neuen Arbeit über das Alter des Laterits beweist, daß nämlich in der Jetztzeit nicht einmal in den von ihm besuchten Tropenländern rotfarbige Verwitterungsdecken gebildet werden und daß die von früher her vorhandenen Laterite häufig einer oberflächlichen Umwandlung unterliegen, die eine Deckschicht von Braunerde entstehen läßt. „Sobald uns“, schreibt WALTHER (a. a. O. S. 47) über australische Aufschlüsse, „ein guter Aufschluß den genetischen Zusammenhang zu übersehen erlaubt, so finden wir, daß ältere, lateritische Roterden nachträglich verwandelt und von oben braun verfärbt wurden.“ An anderer Stelle: „Aber auch hier wird die rote Lateritdecke überall abgetragen, jeder Taleinschnitt an der Küste zeigt, daß unter dem heutigen Klima nicht mehr Roterde gebildet wird.“ Und in Afrika hat WALTHER ebensolche Braunerde über Laterit festgestellt, „die erkennen läßt, daß das heutige regenreiche Klima vorhandene Roterde in Braunerde verwandelt, also nicht primären Laterit erzeugen kann“.

Jedenfalls sind die Roterden unserer Alb zu Zeiten eines nahezu — vergl. hiezu den beachtenswerten Gedankengang von P. VAGELER[1] — oder ganz tropischen Klimas entstanden. Genau ebenso urteilt SCHNARRENBERGER über die Kanderner Bohnerztone: „Die Entstehung des Bohnerztones (Bolus) hat ihr aktuelles Analogon in subtropischen Gebieten (Kalke des Apennin z. B.), wo durch die atmosphärische Verwitterung und Abtragung reiner Kalksteine die terra rossa entsteht, die identisch ist mit unserem Bohnerzton.“

Für die weitere Verfolgung der höchst interessanten und wegen der Übereinstimmung[2] der roten Bohnerztone der süddeutschen Kalkgebirge mit den Terra-rossa-Bildungen der wärmeren Länder auch für Württemberg wichtigen Literatur über diese Fragen wäre auf die Arbeiten der sehr zahlreichen vom geologischen und bodenkundlichen Standpunkt aus-

---

[1] P. VAGELER: Physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen. FÜHLING's Landwirtschaftliche Zeitung. 59. Jahrgang (1910). Heft 24. S. 873—880.

[2] FACH urteilt z. B.: „Die Tone von Nimburg (Bereich des Hauptrogensteins) und von Emmendingen (Bereich des Oberen Muschelkalks) schließen sich in ihrem Verhalten den Roterden an.“

gehenden Forscher BLANCK[1], FACH[2], GALDIERI[3], GORTANI[4], GRAF LEININGEN[5], SCHWARZ[6], STREMME[7], TUCAN[8], VAGELER[9], VIERTHALER[10], und VINASSA DE REGNI[11] zu verweisen. In den genannten Arbeiten bietet sich auch durch die reichen Literaturangaben Gelegenheit, die zahlreichen weiteren Veröffentlichungen ähnlicher Studien zu ersehen. Insbesondere gilt dies von der BLANCK's: „Kritische Beiträge zur Entstehung der Mediterran-Roterden“, zugleich derjenigen Arbeit, die am raschesten und ausführlichsten über den gegenwärtigen Stand der Forschungen unterrichtet.

---

[1] E. BLANCK: Über die Beschaffenheit der in norditalienischen Roterden auftretenden Konkretionen. Mitteilungen der landwirtschaftlichen Institute der Königlichen Universität Breslau. Band VI. Heft 3. S. 325—344. — E. BLANCK: Beiträge zur chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Roterden. Journal für Landwirtschaft. Jahrg. 1912. S. 59—73. — E. BLANCK: Kritische Beiträge zur Entstehung der Mediterran-Roterde. „Landwirtschaftliche Versuchstationen“. Jahrg. 1915. S. 251—314.

[2] B. FACH: Chemische Untersuchungen über Roterden und Bohnerztone. Dissertation in Freiburg i. B. 1908.

[3] A. GALDIERI: L'origine della terra rossa. Annali della R. Scuola superiore d'agricoltura di Portici. Band XI. — A. GALDIERI: Sul bolo di terra d'Otranto. Annali della R. Scuola superiore d'agricoltura di Portici. Band XI.

[4] M. GORTANI: Terra rossa, bauxite, laterite. Giornale di geologia pratica. Jahrg. XI. Heft 1 und: M. GORTANI: Nuove discussioni sull' origine della Terra rossa. „Mondo sotteraneo“, Jahrg. IX. Heft 6.

[5] GRAF V. LEININGEN: Reiseskizzen aus dem Süden. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Jahrg. V. S. 473—491. — GRAF V. LEININGEN: Beiträge zur Oberflächengeologie und Bodenkunde Istriens. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. Band IX.

[6] R. SCHWARZ: Chemische Untersuchungen über Bohnerztone und afrikanische Erden. Dissertation in Freiburg i. Br.. 1910.

[7] Von STREMME's zahlreichen einschlägigen Arbeiten sei hier besonders genannt: Laterit und Terra rossa als illuviale Horizonte humoser Waldböden. Geologische Rundschau. Band V. Heft 7. S. 480—499.

[8] TUCAN: Terra rossa, ihre Natur und Entstehung. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. Band 34. S. 423 ff.

[9] P. VAGELER: Physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen. FÜHLING's Landwirtsch. Ztg. 59. Jahrg. (1910). Heft 24. S. 873—880.

[10] VIERTHALER: Sulla natura chimica dei terreni arabili del circondario di Trieste. Bolletino dello Società Adriatica di Science naturali in Trieste. Band IV. S. 34 ff. — VIERTHALER: La terra rossa del Carso paragonata con quella delle Indie. Bolletino della Società Adriatica di Science naturali in Trieste. Band V. S. 318 ff. — VIERTHALER: Analysi di alcuni formazioni carratteristiche del Carso. Bolletino della Società Adriatica di scienze naturali in Trieste. Band VI. S. 272 ff.

[11] P. VINASSA DE REGNI: Sull' origine della Terra rossa. Bolletino della Società geologica italiana. Band XXIII. S. 160 ff.

4. Erklärung des Eisens, der Kieselsäure u. s. f. in den Verwitterungsmassen der reinen Weißjurakalke.

Es ist ein sonderbarer Zufall, daß auch in der Roterdenliteratur besonders die Frage Schwierigkeiten gemacht hat, wie denn aus reinen, weißen Kalken solche roten und braunen, tonige, kieselige und eisenschüssige [1] Konkretionen führenden Tone und Lehme entstehen konnten. Das war um so auffallender, als gerade die reinsten, hellen Kalke oft die schönsten, tiefstroten Roterden in ihren Spalten zeigten. So ließ sich auch in den Roterde-Arbeiten immer wieder die Vermutung hören, daß ortsfremdes, äolisch zugeführtes Material vulkanischer Herkunft hier beigemengt sein müsse. In der fremden Literatur wird dieser Gedanke zuerst von TARAMELLI, hernach insbesondere wieder von GALDIERI, in der deutschen namentlich von JOH. WALTHER [2] und sehr eifrig von SCHIERL [3] verfochten. STACHE [4] nimmt an, daß die roten Tone von Absätzen eines eisenkieshaltigen Tonschlammes herrühren.

Umgekehrt fand M. BRÄUHÄUSER [5] auf der Hochalb zwar Beimengung von vulkanischem Mineralstaub in den zusammengeschwemmten Dolinenlehmen in der Umgebung des Randecker Maares, nicht aber in den älteren sandreichen Lehmen und Tonschmitzen, die fremde Mineralkörner, insbesondere massenhaft Rutile, Andalusite und Cyanite führten, nicht aber die schwarzen Spinelle zeigten, die für die Einarbeitung aus den vulkanischen Tuffen kommender Massen kennzeichnend sind. Er schließt daraus, daß der „Tuff nicht zur Erklärung heranzuziehen ist". K. WEIGER [6] hat diese Frage aufgenommen und konnte beweisen, daß es verwehte Tertiärsande sind, die — an Korngröße mit der Entfernung von der alten Meeres-

---

[1] VINASSA DE REGNI legte besonderen Wert auf die starke Betonung des Gehalts mancher der von ihm untersuchten Kalksteine an Eisenkarbonat. Schon ZIPPE hatte darauf hingewiesen (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Band 32) und zugleich angenommen, die bei der Umsetzung des Eisenkarbonats freiwerdende Kohlensäure sei wichtig als Mitveranlassung einer starken Auflösung des Kalksteins. Näheres vergl. in der Arbeit von FACH.

[2] JOH. WALTHER: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893/94. S. 561. Vergl. die Besprechung bei BLANCK (Kritische Beiträge usf. S. 257).

[3] SCHIERL's Arbeit über die Terra rossa des Karstes ist gedruckt im XXIII. Jahresbericht der Deutschen Landes-Oberrealschule in Mährisch-Ostrau 1906. (Vergl. übrigens auch hier BLANCK's Ausführungen a. a. O.)

[4] STACHE: Über die Terra rossa und ihr Verhältnis zum Karstrelief des Küstenlandes. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1886.

[5] M. BRÄUHÄUSER: Die Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. Neues Jahrbuch für Mineralogie usf., Beilageband XIX (1904). S. 85—151.

[6] K. WEIGER: Beiträge zur Kenntnis der Spaltenausfüllungen im Weißen Jura. Diese Jahresh. Jahrg. 1908. S. 187—248.

küste albeinwärts abnehmend — bis an den heutigen Nordwestrand des Gebirges vordringen. Aber trotz der Beimengungen von diesen Sanden und dem auch nach K. WEIGER vielfach als Mitbestandteil hereingekommenen Vulkanstaub scheint nach WEIGER's Arbeit der Spaltenlehm ursprünglich entstanden als einfacher Verwitterungsrückstand der Kalklager. Dieses Ergebnis legt allerdings wieder Fragen allgemein geologischer Natur nach einer etwaigen einstigen Albüberdeckung[1] nahe, die WEIGER auch aufnimmt, um sie aber am Schluß seiner Arbeit für die von ihm untersuchten Gebiete der Schwäbischen Alb überzeugend abzuweisen. Dagegen berechnet SCHALCH (Erl. zu Blatt Wiechs—Schaffhausen, S. 83) für die Bildung einer Lehmschicht von **1 m** die Zerstörung einer etwa 20 m mächtigen Schicht von Kalkgestein.

Die Anwehung von Staub der Verwitterungsmassen der nahen Umgebung und dessen Zusammenhäufung, insbesondere in den vor stärkerer Ausblasung durch den Wind geschützten Senken zwischen den Hügelwellen wird in Anbetracht der durch JUTSON und J. WALTHER veröffentlichten Beobachtungen auch hier anzunehmen sein, insbesondere bei den Tonlagern der „Lettenerz" führenden Mulden.

5. Chemische Untersuchungen über die Verwitterung von Kalksteinen.

So bleiben schließlich nur noch die älteren Untersuchungen über die Verwitterung der triadischen und jurassischen Kalke zu erwähnen, die die chemische Beschaffenheit des Muttergesteins und der Verwitterungsmassen vergleichend behandelt haben. Aus deren Reihe seien neben der schon erwähnten, auch die Verwitterung der anstehenden Kalksteine berücksichtigenden Dissertation von FACH und den nachher im Auszug wiederzugebenden Ausführungen SCHNARRENBERGER's in den Erläuterungen zum Blatt Kandern namentlich die Arbeiten von E. WOLFF[2],

[1] W. KÖHNE: Vorstudien zu einer neuen Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura. Sitzungsbericht der phys.-medizinischen Soc. Erlangen. Band XXXVII (1905). S. 321 ff.

[2] E. WOLFF: Die wichtigeren Gesteine Württembergs, deren Verwitterungsprodukte und die daraus entstandenen Ackererden:

I. Der Hauptmuschelkalk und seine Verwitterungsstufen. Diese Jahresh. 22. Jahrg. (1866). S. 70—103, und: „Landwirtschaftliche Versuchstationen, Band VII (1865). S. 272—302.

II. Der grobsandige Liaskalkstein von Ellwangen. Diese Jahresh. 27. Jahrg. (1871). S. 66—110.

III. Der Weiße Jura. Diese Jahresh. 34. Jahrg. (1878). S. 178—256.

v. KURR und v. FEHLING [1] sowie von HILGER [2] genannt unter Verweisung auf anderweitige, namentlich in Erläuterungen zu geologischen Karten [3] gegebene Analysen und nochmaliger Erinnerung an die analytischen Angaben der schon besprochenen WEIGER'schen Dissertation. Auch die älteren Arbeiten haben einen großen Wert infolge der genauen und zuverlässigen Angaben. Eine auf Grund der neuen bodenkundlichen Forschung gegebene Besprechung der Befunde von WOLFF unternimmt STREMME in seiner Darlegung der Verbreitung der klimatischen Bodentypen in Deutschland. (Brancafestschrift 1914.)

6. Nachträgliche Anreicherung von Eisen, Kieselsäure usf. durch kolloidale Diffusionen. Bildung von Konkretionen.

Die Mehrzahl der Verfasser kommt zu dem Ergebnis, daß trotz aller scharfen chemischen Unterschiede die Bohnerzlehme und die Bohnerze als Verwitterungsprodukt der vorhanden gewesenen Kalklager aufgefaßt werden können.

Eine ganz selbständige Auffassung vertritt in der älteren Zeit NEUMAYR (Zur Bildung der Terra rossa. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. 1875). Er hat auf Grund eines Fundes rotgefärbter eisenreicher Silikate beim Auflösen eines reinen Karstkalkes den Vergleich mit dem Rückstand von Globigerinenschlamm gezogen und stellt infolgedessen — er betrachtet hierbei die Kalksteine als verhärteten Foraminiferenschlamm — die Terra rossa dem in den größten Meerestiefen niedergeschlagenen Tiefseeton zur Seite. Das ist wohl der schärfste Gegensatz zur Auffassung der Roterden als unter tropischer Sonne und in trockenem Klima entstandener Oberflächenböden. (Vergl. aber die 1886 durch STACHE vertretene Auffassung der Roterden aus abgesetztem, eisenkieshaltigem Tonschlamm.)

---

[1] H. v. FEHLING: Über den Gehalt einiger württembergischen Kalksteine an Alkalien und Phosphorsäure. Diese Jahresh. Jahrg. 1850. S. 72—75. Ferner: H. v. FEHLING und v. KURR: Untersuchung verschiedener württembergischer Kalksteine. Diese Jahresh. Jahrg. 7. (1851). S. 95—126.

[2] A. HILGER: Die chemische Zusammensetzung von Gesteinen der Würzburger Trias. Mitteilungen aus dem pharmazeutischen Institut und dem Laboratorium für angewandte Chemie der Universität Erlangen. München 1889. S. 137—157.

[3] Vergl. die das Muschelkalkgebiet am Schwarzwald behandelnden Aufnahmen der Württ. geologischen Landesanstalt (insbesondere Blatt Alpirsbach, Dornstetten, Freudenstadt, Horb, Nagold, Rottweil, Schramberg, Schwenningen, Simmersfeld, Stammheim und Sulz) und G. KRAUSS: Boden und Klima auf kleinstem Raum. Versuch einer exakten Behandlung des Standorts auf dem Wellenkalk. Jena 1911. Verlag von G. Fischer.



Die große Schwierigkeit liegt nun immer darin, daß im Bohnerz in reiner konzentriertester Form verschiedene Elemente auftreten, deren Nachweis im Muttergestein nur der sorgfältigsten Durchprüfung und auch ihr nur in Spuren gelingen wollte. Schon Eisen und Kieselsäure waren im Jurakalk nicht immer und fast nie in größerer Menge zu finden, noch viel weniger etwa das Zink, die Phosphorsäure[1] oder Blei und Vanadium. Zur Erklärung muß hier zunächst wieder auf die Angabe über den Verlauf und die Reihenfolge der Umsetzungen im Boden verwiesen werden. Zunächst kommt die Entkalkung, und sie kann eine sehr vollständige werden: Der Förster weiß, daß über den hochprozentigen Jurakalken der Rauhen Alb eine oberflächliche Bodenschicht gebildet und vorhanden sein kann, die so vollkommen entkalkt ist, daß über dem reinen Kalkfels des tieferen Untergrundes eine tatsächlich „kalkhungrige" Oberkrume liegt. In dieser Schichtmasse, die aus den unlöslichen Teilen der aufgelösten und zum Verschwinden gebrachten Gesteinsbänke besteht, beginnen nun (oder dauern in veränderter Weise fort) die Konzentrationsvorgänge, die schließlich zur Bildung von Kieselknollen und Erzknauern führen. Und in den unter tropischem Klima gebildeten Böden sind dieselben offenbar noch viel bedeutungsvoller als in den kühleren Breiten. Sind doch im Laterit die Konkretionen sehr auffallend[2] und so allgemein, daß manche Forscher ihr Vorhandensein als Voraussetzung mitverlangen wollten, wenn ein roter Tropenboden wirklich als echter Laterit bezeichnet werden sollte. Und haben doch geologisch unerfahrene Reisende in ihnen oft sogar Lavastücke zu sehen geglaubt, wenn sie solch große, schwarze, schlackig geformte Stücke antrafen, wie man sie bei Fluorn als phosphorsäurereiche und stark kieselige „Grunderze" heute findet und sammeln kann.

---

[1] Im Gegensatz dazu wurde im Muschelkalk (vergl. die genannten Arbeiten von v. FEHLING, von A. HILGER und von E. WOLFF) gelegentlich ziemlich reichlich Phosphorsäure nachgewiesen, wie sich auch — besonders in tonigen Schichtbänken — schon im Buntsandstein und ebenso im Wellengebirge des östlichen Schwarzwaldes unerwartet häufig ein merklicher Phosphorsäuregehalt der von der geologischen Landesanstalt durchgeprüften Gesteinsarten ergab. Vergl. hierzu: „Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östlichen Schwarzwaldes". Mitteilung No. 4 der geologischen Abteilung des Kgl. Württ. Statist. Landesamts. Vergl. auch die analytischen Belege im bodenkundlichen Teil der Erläuterungen zu den bei Fluorn zusammengrenzenden Blätter Alpirsbach und Schramberg der Neuen geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg.

[2] Vergl. PASSARGE: Über Laterite und Roterden in Afrika und Indien. Bericht über den 6. Internationalen Geologenkongreß, London 1896. (In Bibliotheken meist unter dem englischen Titel: Report of ... nachzuschlagen.)

Jedenfalls sind in dieser Hinsicht die Roterden und die Laterite in ähnlicher Weise weiterverändert worden. Beide sind „Bodentypen“, die durch die Einwirkung eines heißen Klimas entstanden sind. Die sie kennzeichnenden „Erscheinungen bestehen zu einem großen Teile in der eigenartigen Verteilung bestimmter Komplexe, hauptsächlich kolloidaler Stoffe im Bodenprofil“. (STREMME in: „Die Verbreitung der klimatischen Bodentypen“.)

Das Endergebnis war die Bildung mächtiger Lager von Konkretionen. Denn auch das darf nicht vergessen werden, daß die Bildung und die Umsetzungen, das „Zusammensintern“, um es so auszudrücken, recht lange Zeit hindurch angedauert haben wird. Als „Altersform, wenn man so sagen darf“, bezeichnet darum VAGELER[1] in einem Vortrag über physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen derartige Konkretionen, „deren Auftreten praktisch das Zeichen ist, daß man es in einem Boden wirklich mit echtem Laterit oder mindestens mit einem ihm nahestehenden Gebilde zu tun hat“.

Somit scheint die Anschauung der neueren Bodenkunde die breite Kluft überbrücken zu können, die sich auf Grund der großen chemischen Unterschiede zwischen den so reinen Weißjurakalken und den in den Taschen ihrer Felsbänke ruhenden abgerollten Felsenerzen am weitesten auftat. Der Weg der Erklärung führt zunächst einfach geradeaus zu ganz leicht verständlichen Vorgängen: Völlige Entkalkung läßt einen großen Teil der Elektrolyten verschwinden, gleichzeitig findet lebhafte Oxydation der Eisenverbindungen usf. statt. Sodann[2] beginnen die kolloidchemischen Umsetzungen, die Diffusionsvorgänge und Konzentrationsprozesse. In seinen „Kritischen Beiträgen“ hat E. BLANCK überzeugend und ausführlich dargelegt, daß und wie man sich durch sie die Anreicherung der Konkretionen mit den Stoffen vorstellen kann, deren Vorkommen den älteren Forschern so viel Kopfzerbrechen machte, jener Vorgänge, die LIESEGANG in seinen „Geologischen Diffusionen“ durch Versuche genau verfolgt hat. Wer sich für deren Übereinstimmung gerade mit der Bohnerzbildung befassen will, der vergleiche auch die Abbildungen der WEIGER'schen Arbeit (auf Taf. I des 64. Jahrgangs der Jahreshefte) mit den Abbildungen

[1] P. VAGELER: Physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen. Fühlings landwirtschaftliche Zeitung. 59 Jahrg. (1910). 24. Heft. S. 873—880.

[2] Vergl. hiezu die Übereinanderfolge der Bodenschichten in den genannten Bodenprofilen, die A. SAUER auf Blatt Wiesental, Blatt Schwetzingen-Altlußheim und Blatt Neckargemünd aufgenommen und in den zugehörigen Erläuterungen wiedergegeben hat.



von LIESEGANG und lese SCHNARRENBERGER's Ausführungen in den Erläuterungen zu Blatt Kandern. „Eisen und Mangan sind in einige der Blöcke in konzentrischen Ringen infiltriert" (a. a. O. auf S. 65).

Was E. BLANCK von den Roterden dargetan hat, ist auch K. SCHNARRENBERGER's Ansicht bei den Bohnerztonen und Bohnerzen von Kandern. Auch hier sind die Bohnerztone im wesentlichen unlösliche, zurückgebliebene Verwitterungsmassen aufgelöster, früher hier gelagert gewesener Gesteinsmassen, genau ebenso wie WEIGER für manche Spaltenlehme der Hochalb chemisch beweisen konnte, daß sie nur aus unlöslichen Resten der oberen Weißjurabänke bestehen. SCHNARRENBERGER schreibt (Erläuterungen zu Blatt Kandern S. 64.): „Funde von Jaspisknollen und Versteinerungen höherer Horizonte des Rauracien und Sequan in Lagerstätten an der Basis dieser Bildung, in den Korallenkalken nämlich, lassen ferner erkennen, daß zur Bildung mächtiger Partien der Bohnerzformation die Zerstörung mächtiger Kalkmassen nötig war, was selbstverständlich ist und stattgefunden hat, wie die genannten Überreste tatsächlich zeigen. Dabei ist ein Teil des Tones an Ort und Stelle entstanden, ein anderer vielleicht beigeführt, was hier unwesentlich ist. Die Heranziehung hydrothermaler Vorgänge ist dabei unnötig. Die Konzentration an Eisen und Mangan und die schließliche Aussonderung in Form der eigentlichen Bohnerze ist als sekundärer Prozeß innerhalb der Bolusmasse anzusehen."

In dem tropischen oder subtropischen Klima scheinen in den dort vorherrschenden rotfarbigen Böden, insbesondere in den Lateriten und den Roterden eben diese Konzentrationen noch viel ausgiebiger[1] stattzufinden und zur Ausbildung viel mächtigerer Schlacken und sogar ganzer Steinsohlen von Konkretionen im Untergrund derartiger Böden zu führen. So kommt man mit BLANCK's Erklärung tatsächlich durch und selbst über die auf den ersten Blick unüberbrückbar scheinenden Gegensätze hinweg, die in chemischer Hinsicht zwischen dem häufig besonders reinen, weißen, hochprozentigen Kalk[2] des Weißjura und den alle möglichen und z. T.

[1] J. WALTHER bringt — was vom geologischen Standpunkt aus besonders hervorgehoben sei — Belege dafür, daß die chemische Beschaffenheit des frischen Gesteins sich durchwirkend fühlbar macht bis in die Konkretionsbildung echten Laterits herein: War dieses Gestein „ein eisenreicher Basalt, Diabas, Gabbro, Amphibolit oder Schalstein, dann wurde auch die Eisenkruste dick und stark. Über Granit, Porphyr und ähnlichen eisenärmeren Gesteinen verdünnt sich die Kruste". (In der vorstehend mehrfach genannten neuen Arbeit auf S. 7.)

[2] Stellenweise scheint allerdings nicht bloß reiner Kalk das Verwitterungsmaterial geliefert zu haben, sondern in Tonschmitzen und Einlagerungen schon manches an anderen Stoffen mitvorhanden gewesen zu sein. — Vergl. hierzu den Gedankengang



seltenen Metalle in sich führenden Bohnerzbrocken bestehen. Nur sei hier nicht aus den Augen gelassen, daß im Beispiel des „Felsenerzes“, das in Taschen reiner Weißjurafelsen liegt, die schärfsten Gegensätze sich bieten und daß zur Erklärung die ganze Reihe der Vorgänge herangeholt und bedacht sein muß von der Verwitterung des Steins angefangen über die Diffusionen und Konzentrationen hinweg bis zu dem Altersstadium des an riesigen, im Untergrund ruhenden Kieselknauern und Erzschollen reichen, alten, zusammengesinterten Tropenbodens. Und dieser selbst wurde in den meisten Fällen zerspült und abgewaschen und von ihm blieben neben den unverwüstlichen Feuersteinknollen[1] oft nur die Erzstücke übrig, die selbst weitergerollt und zugerundet endlich in Spalten und Klüfte gelangten, wo sie sich als glänzende, abgescheuerte Knollen, Geschiebe und Erzkugeln zusammen mit Tierresten, Knochen usf. erhalten haben. Deshalb hat die mehr gegen den Nordwestrand der Alb hin gelegene höher und darum nachhaltiger abgespülte Gegend mehr diese „Felsenerze“, deshalb haben auch die Klüfte der Muschelkalkfelsen in den Hügeln, wo die einstigen Roterdendecken nicht als fossile tertiäre Verwitterungsrinden erhalten blieben, entsprechend abgerollte Erze. Anders lag der Fall in den Mulden: In dem flach abgedachten Gebiet, wo die Alb in das oberschwäbische Flachland übergeht, ebenso in den flachen, der Abspülung erreichbaren Senken bei Fluorn, da konnten sich nicht bloß die unverwüstlichen Kieselknollen und Erzbrocken halten, sondern es blieben, ebenso wie die „Letten“ und ihre „Lettenerze“ in der flacheren Südalb auch die Tone, das Muttergestein der Bohnerze, erhalten.

7. Veränderungen und Abtragung der tertiären Verwitterungsrinden.

Die Arbeiten über Roterden erwähnen mehrfach, daß in manchen

NEUMAYR's, von dem auf S. 247 die Rede war. — Diese nur für die Hochalbbohnerze in Betracht kommenden Verhältnisse seien hier ganz außer Betracht gelassen. Außerdem sei an die Möglichkeit einer Zufuhr durch den Wind verwehter staubfeiner Massen aus benachbartem Gebiet erinnert.

[1] Vergl. die auf S. 114 wiedergegebene Bemerkung F. MÜHLBERG's über die nicht verwitternden und deshalb im Jura verschleppten und zerstreuten „Katzenköpfe“ aus den eozänen Bohnerztonen. Die Ausführungen MÜHLBERG's stehen in den Erläuterungen zur geologischen Karte des Hauensteingebietes (Waldenburg—Olten); Spezialkarte No. 73; a. a. O. S. 15—16. Ähnliche Beobachtungen hält SCHALCH aus der Gegend von Schaffhausen fest: „Nicht selten bilden solche verschiedenfarbige Feuersteine das alleinige Anzeichen früher einst vorhanden gewesener Bohnerzlagerstätten und lassen auf die einstige, weit beträchtlichere Verbreitung dieser letzteren schließen.“ (Erl. zu Blatt Wiechs—Schaffhausen. S. 83.)



Gebieten, wo heute offenbar keine Roterde mehr als solche durch die Verwitterungsvorgänge gebildet wird, wie z. B. im unteren Etschtal, unter oberflächlichen Verwitterungslehmen von brauner Farbe die reine Roterde steckt, die hier also stellenweise gewissermaßen selber als verwitterndes anstehendes älteres Gestein gelten muß. Ebenso kann in der Alb zwar häufig genug Roterde am Tag ausgehen, sehr oft aber ist sie oberflächlich stark verbräunt, also unter der Einwirkung des anders gewordenen Klimas verlehmt. Hier ist also der gleiche Fall — und meist sogar noch besser — zu sehen, daß nämlich der Verwitterungsboden älterer geologischer Zeiten in nachfolgenden verändert worden ist unter den maßgebenden Einflüssen eines anderen Klimas. Dieses brachte offenbar mit stärkeren Niederschlägen kühlere Zeiten. Demgemäß wurde auch die Abspülung stärker: Die Erztone, die als schwere Decke da lagen, wo sie entstanden waren, wurden angegriffen und teilweise weggewaschen. Die Erze fingen sich und blieben da und dort in Taschen der Felsen stecken, die roten Tone aber führte das Wasser nach Süden, wo sie gelegentlich in die dort entstehenden tertiären Sedimente hineingerieten. So bildeten sich wohl manche der rotfarbigen Mergel vor der Südabdachung der Alb, wie sie J. Schad[1] beschreiben konnte. Insbesondere wird man für die Erklärung der roten Tonmergel der Unteren Süßwassermolasse, z. B. des bekannten Profils der Steige bei Ludwigshafen am Bodensee[2] daran denken dürfen, zumal die Beibehaltung der roten Farbe von tropischen Ufern gekommener Schwemmassen[3] in

---

[1] J. Schad: Über die Gliederung des schwäbischen Tertiärs. Diese Jahresh. 64. Band (1908). S. LXXII ff., und J. Schad: Beitrag zur Kenntnis des Tertiärs am Landgericht und Hochsträß. Im gleichen Band auf S. 249—304, vergl. auch die dort gemachten genauen Angaben der älteren Tertiärliteratur. Über Einschwemmung sogar in die Schichten der Oberen Süßwassermolasse des Gehrenbergs bei Markdorf vergl. die Erläuterung zu Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen S. 23—24.

[2] Vergl. F. Schalch: Bemerkungen über die Molasse der badischen Halbinsel und des Überlinger Seegebietes. Mitteilungen der badischen Landesanstalt. Band 4. Heft 2. S. 256—338. Vergl. auch die älteren Arbeiten von Miller, Schill und Würtenberger sowie die neueren von W. Schmidle.

[3] Über Umschwemmung rotfarbiger Tonmassen vergl. die Darlegungen von J. Walther in der westaustralischen Salt-Lake-Division, wo „die gewaltigsten Wassermengen herabstürzen, den weichen Boden aufwühlen und die rote lockere Erde in reißenden Flächenfluten dahinwälzen“, so daß in den Senken eine eigenartige Landschaft entsteht: „Man sollte ihre Fläche (auf der Landkarte) mit roter Karminfarbe drucken, denn eine überraschende Landschaft bietet sich am Ufer dieser Seen: ihre Oberfläche stellt eine völlig ebene karminrote Tonebene dar“ und „weithin schweift der Blick über die karminrote Ebene, die sich im Süden grenzenlos verliert“.

Meeressedimenten [1] als nachgewiesen gelten darf. Die Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen nehmen eingeschwemmte Roterden sogar für die rotfarbigen Tonmergel in der Oberen Süßwassermolasse des Gehrenbergs bei Markdorf an, indem dort (auf S. 23/24) gesagt wird: „Zur Erklärung der roten Farbe darf vielleicht an eingeschwemmte Roterden gedacht werden. Solche haben sich nachweislich unter dem tropischen bis subtropischen Klima der Tertiärzeit auf der Südabdachung der Juratafel gebildet, eine eigenartige, der Lateritbildung über Silikatgesteinen entsprechende Verwitterungserscheinung des Kalkgebirges. Während die in diesen Roterden entstandenen, zum Teil kieseligen und eisenschüssigen Knauer zurückblieben und sich als abgerollte ‚Felsenerze' in den Spalten und Taschen des Kalkgebirges fingen und anhäuften, wurden die feineren, roten, erdigen Anteile abgespült und von Nordwest her in die Süßwasserbecken eingeschwemmt, die damals die Senke zwischen Alpen und Jura erfüllten [2] und in die von Süden her die Gerölle und Sandmassen der entstandenen Alpenflüsse eindrangen. Für die rotfarbigen Schichten der Unteren Süßwassermolasse ist diese Erklärung besonders naheliegend, bei unseren später gebildeten roten Tonen kann daran erinnert werden."

Anschließend an die vorstehenden Ausführungen darf auch nochmals an die Nachweise neuzeitlicher braunerdiger Verwitterungsart selbst über tropischem Laterit erinnert [3] werden.

VI. Nachträgliche Umsetzungen und Abtragung bei den Fluorner Bohnerztonen.

Alle diese Vorgänge und Schicksale der fossilen Roterden, der alten tertiären Verwitterungsrinden der Hochalb, hat offenbar auch der Fluorner

[1] Vergl. v. KOKEN: „Ist der Buntsandstein eine Wüstenbildung?" Diese Jahresh. 61. Jahrg. (1905). S. LXXVI—LXXVII.

[2] F. SCHALCH betont von der Schaffhausener Gegend, daß auch dort offenbar „ein großer Teil der (Bohnerzton-)Ablagerungen wieder weggeführt wurde". Auch er nimmt dabei an, daß das Weggeführte gelegentlich auf „sekundärer Lagerstätte wieder zur Ruhe gelangte". (Erl. zu Blatt Wiechs-Schaffhausen. S. 85.)

[3] R. LANG: Rezente Braunerde- und Humusbildung auf Java und der Malayischen Halbinsel nebst Bemerkungen über klimatische Verwitterung. Centralblatt für Mineralogie usf. Jahrg. 1914. S. 513—518 u. S. 545—551, sowie: R. LANG: Rezente Bohnerzbildung auf Laterit. Entstehung fossiler Bohnerze. Centralblatt für Mineralogie usf. Jahrg. 1914. S. 641—653, und R. LANG: Klimawechsel seit der Diluvialzeit auf Sumatra. Centralblatt für Mineralogie. Jahrg. 1914. S. 257—261. S. auch die — mehrfach auf LANG's Beobachtungen verweisenden — Ausführungen von J. WALTHER in seiner vorstehend häufig genannten neuen Arbeit.

Bohnerzton durchgemacht. Daher auch hier der Gegensatz zwischen den im Grund der flammigen und gelben und rotbraunen Erztone gebettet ruhenden sog. „Grunderzen" den großen, nur durch tiefe Grabung zu erreichenden „Aëtiten" oder „Eisennieren" und den abgerollten Spaltenerzen, der so vollständig dem Unterschied der „Lettenerze" und „Felsenerze" der Alb, der „Reinerze" und der „Bohnerze" von Kandern entspricht. Auch die Verbräunung der Bohnerztone, die Umwandlung der zuvor roten Farbe in braune und gelbbraune Farbentöne, scheint hier bei Fluorn in der Nähe des im Gegensatz zur Alb stets verhältnismäßig regenreicheren und feuchtkühleren Schwarzwaldes stärker gewesen zu sein. Daß aber dennoch auch hier Reste rotfarbiger Schichten erhalten blieben, sei unter Erwähnung der Ergebnisse der neuen Aufnahme von Blatt Oberndorf und unter Rückverweisung auf die Bearbeitungen der Blätter Schramberg und Alpirsbach ausdrücklich wiederholt.

Noch wäre zu erwähnen, daß es gewiß kein Zufall ist, daß die erzführenden Tone gerade hier in der Nähe der sehr flachen Wasserscheide der Eschach und des Heimbachs[1], also im Gebiet der geringsten Erosionstätigkeit, erhalten geblieben sind. Hier überdecken überall alte schwere, zähe Verwitterungsdecken das flache Land. Sobald aber die Bäche ihre Täler tiefer eingekerbt haben, beginnt eine stärkere Abspülung des umliegenden Geländes und eine Zergliederung desselben durch hereingreifende Bildung von Nebentälern. Man vergleiche auf den Kartenblättern Schramberg, Alpirsbach und Rottweil diese Flächen etwa mit der Umgebung des Heimbachtals bei Betzweiler oder des Eschachtals bei Flözlingen oder Horgen.

VII. Die Eigenart der Erzbildung bei Fluorn.

Schon mehrfach war davon die Rede, daß die Grunderze nicht reines Erz waren, sondern im Gegenteil sehr viel Kieselsäure, Phosphorsäure und gelegentlich Mangan enthalten und dadurch die Verhüttung stark beeinträchtigt haben. Beim Auflösen in heißer, konzentrierter Salzsäure blieben vielfach schalige, knorpelige oder schuppige Stücke von oft reinem weißlichem oder schmutziggelbem Feuer-

[1] Die Talbildung ist hier offenbar maßgebend beeinflußt worden durch die dammartig gegen Osten aufragende Geländeschwelle des Hauptmuschelkalks (und vielleicht auch durch die hier durchziehende Antiklinale, vergl. die geol. Übersichtskarte von Chr. Regelmann). In gleicher Weise den Abfluß der Gewässer bestimmend, legt sich eine entsprechende Barre vom Oberen Muschelkalk weiter südlich neben den Lauf der Breg, des Quellbachs der Donau, was A. Sauer in seinen Erläuterungen zu Blatt Dürrheim hervorhebt (a. a. O. S. 5 und 6).

stein übrig. Obwohl hier hohes, sehr hohes Alter, mit andern Worten lange, sehr lange andauernde Diffusionen und Konzentrationen aus sehr tiefen, dicken Tonmassen anzunehmen sind, so sei doch mitbetont, daß sich hier ein an Nebengemengeteilen im Vergleich zum Jurakalk viel reicherer Muschelkalk als erstes Ausgangsgestein befunden hatte. Eisen, Ton und Kieselsäure waren im Hauptmuschelkalk reichlich, noch reichlicher in dem mitbeteiligten Mittleren Muschelkalk vorhanden und standen bei der Bildung der Verwitterungsböden zur Verfügung. Der Mittlere Muschelkalk ist ja sogar im Schichtgestein oft recht stark mit feineren und gröberen Quarzkristallen durchsetzt, da sich bei der Auslaugung des ehedem sogar Steinsalz bergenden Schichtenstoßes auch viel Kieselsäure mit umsetzte, die wohl in kolloidaler Form gelöst und bewegt wurde, hernach aber in kristalline Modifikation umgewandelt worden ist. Man erinnere sich der teilweisen Verkieselung der Zellendolomite und vergleiche in den Erläuterungen zu Blatt Schramberg die Ausführungen auf S. 59—61. Auch weiter südlich, in der Baar, werden „Quarz- und Kieselsäurebeimengungen häufig, die alle Stufen der Verquarzung darstellen. Hierbei erscheint aber die Kieselsäure gewöhnlich nicht in der dicht kristallinen Form des Hornsteins, wie sonst im Mittleren Muschelkalk, sondern in deutlich makrokristallinen Aggregaten, die entweder als drusige Bildungen kleine Hohlräume ausfüllen oder in dichter Raumerfüllung einem kristallinen, weißen Quarzit gleichen.“ (Erl. zu Blatt Dürrheim S. 12—13.)

Im Hauptmuschelkalk sind gleichfalls manche Schichten mit ziemlich viel Kieselsäure durchsetzt worden; das beweisen z. B. die Bänke mit verkieselten und daher gut herauszuätzenden Fossilien im Bereich der *Nodosus*-Kalke[1]. Hier ist die Verkieselung den bekannten Weg gegangen, daß zuerst der in Form von Aragonit in den Schalen vorhandene kohlensaure Kalk durch die zukommende Kieselsäure verdrängt und ersetzt wurde[2]. Wie im Weißjura die aus organischen Resten (Kieselschwämmen usf.) stammende Kieselsäure zur Erklärung des SiO_2-Gehalts der Bohnerze herangezogen wird, so gilt dies auch hier. Der höhere Kieselsäuregehalt,

[1] Vergl. M. SCHMIDT in den Erläuterungen zu Blatt Nagold S. 30.

[2] Eine Versuchsreihe, die die leichtere Ersetzung von Aragonit durch Kieselsäure wahrscheinlich macht siehe bei CLEMM: Über die Verkieselung von Muschelschalen, insbesondere diejenige des Muschelkalks im badischen Oberlande. Dissertation in Freiburg i. Br. 1909. Diese Arbeit schließt sich an ältere Arbeiten von MEIGEN an. (Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalkes. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. I. Teil im Band 13. S. 40 ff., II. Teil im XV. Band. S. 38 ff., III. Teil ebendort S. 55 ff.) Vergl. auch EUGEN WERNER: Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalkes. Dissertation in Freiburg i. Br. 1903.



die größere Masse von Fremdgemengteilen sind deshalb bei den Bohnerzen des Muschelkalkgebietes an sich viel leichter verständlich als bei den Bohnerzen der Hochalb.

Das gilt vor allem für die Bohnerzbildung im Bereich des Mittleren Muschelkalks. Hier haben ja sehr lebhafte Kieselsäureumsetzungen, wohl in Verbindung mit den alten Auslaugungsvorgängen stattgefunden. Von diesen stammen die zahllosen, oft prächtig gebänderten, geradezu unverwüstlichen Feuersteine, die — nicht zur Freude der Bauern — in den Markungen Dunningen, Seedorf, Waldmössingen, Winzeln, Fluorn, Peterzell, Busenweiler usf. im Gebiet des Mittleren Muschelkalks in den Äckern liegen und die man ähnlich auch im Neckartal bei Talhausen und Epfendorf in den dortigen, die Schichten des Mittleren Muschelkalks prächtig erschließenden Gipsbrüchen finden kann. Selbst im Diluvium des Neckarlaufs werden die fast unzerstörbaren Steine immer wieder bemerkbar. Über die nachträgliche Verkieselung und Bildung feiner Quarzkriställchen insbesondere in den „Zellendolomiten“ vergl. in den Erläuterungen zu Blatt Schramberg S. 59—61.

Vom Oberen Muschelkalk der nahen Dürrheimer Gegend schreibt A. Sauer in den Erläuterungen zu Blatt Dürrheim (S. 23):

„Verkieselungen sind im ganzen Hauptmuschelkalk und *Trigonodus*-Dolomit weit verbreitet, am wenigsten noch im Trochitenkalk, mehr schon im *Nodosus*-Kalk, am meisten jedoch im *Trigonodus*-Dolomit. Der Steinbruch im Lunital östlich Dauchingen liefert ein treffliches Beispiel für eine Verkieselung fast aller Lumachellen des Oberen *Nodosus*-Kalkes. Bläulichweißer Chalcedon imprägniert das Gestein und erfüllt die Räume der Schalen, hiezu treten auch Drusen von Quarz, Dolomit, Calcit (Kombination verschiedener Skalenoëder) mit seltenen Kriställchen von Blende und Pyrit. Gern sind die völlig verquarzten Lagen von grobspätigen Calcitausscheidungen durchzogen. Vollkommen verquarzte Lumachellen führt auch der *Trigonodus*-Dolomit (Blattgrenze nordwestlich des Steinbruchs beim Zollhäusle), verbreiteter aber sind in ihm Hornsteinlinsen (Steinbruch beim Zollhäusle, Vögelesberg bei Weihersbach, Hummelbühl am Weilenwald) mit schwach oolithischer Struktur.“ Von Blatt Rottweil hält M. Schmidt (Erl. S. 38/39) die Beobachtung ähnlicher Verkieselung des *Trigonodus*-Dolomits fest: „Auch Verkieselung kommt vor bis zur Ausbildung schwärzlichen Hornsteins in kuchenförmigen Linsen, vor allem in einer plattigen Region nahe der Obergrenze.“ In den Erläuterungen zu Blatt Königsfeld—Niedereschach spricht F. Schalch (S. 59—62) bei Schilderung der Trochitenschichten geradezu von „Kieselkalken“, ebenso in den Erläuterungen zu Blatt Donaueschingen (S. 17). Die Neigung

zur Verkieselung geht überhaupt offenbar sehr weithin durch den schwäbischen und badischen Hauptmuschelkalk. So berichten z. B. die Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd von A. Sauer auch aus der dortigen Gegend von Verkieselungserscheinungen im Trochitenkalk (a. a. O. S. 34) und einer ebensolchen im *Nodosus*-Kalk (S. 36). Hier werden zudem „meist als Muschelbreccien entwickelte hochprozentige Kalksteine“ erwähnt, die „ebenso wie auch in den Trochitenkalken besonders Veranlassung zu beginnender Verkieselung der Kalkschichten werden“. Auch dies mag mit der leichteren Umsetzung des Aragonits im Vergleich zum Calcit zusammenhängen.

Endlich sei auf die sehr zahlreichen Funde rauher Kieselgebilde in den Verwitterungslehmen hingewiesen, die anläßlich der Aufnahme von Blatt Oberndorf im Sommer 1915 gerade im Gebiet der *Nodosus*-Schichten gemacht worden sind. Insbesondere konnten solche in den Felderhöhen westlich von Bösingen, gegen Seedorf und Waldmössingen hinüber, gesammelt werden.

VIII. Das geologische Alter der süddeutschen Bohnerze.

Die Bildung von Roterden war im Gebiet des heutigen Deutschland schon in der Kreidezeit[1] im Gang, also der ältesten geologischen Periode, in der unsere süddeutschen Lande nach Ablaufen des Jurameeres wieder Festland[2] geworden waren. Das Alter der Bohnerze auf der Alb, bei Kandern und im Schweizer Jura ist als alttertiär, z. T. als eozän erwiesen. Denn eozäne Tierreste sind in den Spalten zusammen mit dem Bohnerz gefunden. Man beachte die paläontologische Bewertung dieser Funde bei Jäger, O. Fraas, Deffner, Rollier, Weiger und Engel. Mindestens bis in die Eozänzeit muß die Bildung der Bohnerztone zurückreichen, damals müssen sogar die Bedingungen für derartige Vorgänge ganz besonders günstig gewesen sein: Wahrscheinlich herrschte heißes und trockenes Klima und waren dementsprechend Roterdenbildung, Versinterungsvorgänge usf. sehr stark im Gang. Andererseits konnte

---

[1] Eine sehr alte, nachweislich in das Cenoman gehörende Bildung rotfarbiger Verwitterungsmassen, eine offenbar lateritisch gewesene „fast ausnahmslos durch eine intensiv rotbraune Färbung gekennzeichnete“ tonige Masse, „welche sich einerseits auf das Grundgebirge, gewöhnlich verwitterten und zerrütteten, augenscheinlich auch lokal aufgearbeiteten Gneiß“ herlegt, beschreibt A. Sauer in den Erläuterungen zu Blatt Freiberg der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen (a. a. O. auf S. 35.)

[2] Vergl. den Nachweis eines „kretazëischen oder ältest-tertiären Alters“ der landschaftlichen Ausgestaltung der Albhochfläche in der auf S. 214 genannten Dissertation von H. Reich.

sich nur eine verhältnismäßig geringe Abspülung in der Alb und anderswo betätigen. Späterhin hat offenbar die Bildung der Roterden immer andauern können[1], wir finden sie nachweislich bis in das Pliozän[2] hinein in unseren Gegenden, südlich der Alpen mögen sie vielleicht sogar noch etwas länger angedauert haben.

Denn hier ist der sogen. „Ferretto" des Alpenvorlandes eine sicher diluviale, und zwar dann selbstverständlich eine interglaziale Bildung, durch Roterde-Verwitterung hervorgegangen aus glazialen bezw. fluvioglazialen Moränenmassen bezw. Schottern. A. PENCK[3] und TARAMELLI[4] konnten das beweisen durch ihre entscheidenden Funde gekritzter Geschiebe. Da es nicht entschieden werden soll — und auch schwerlich ganz sicher entschieden werden kann —, ob in jenem Zeitabschnitt eine entsprechende oder annähernd ähnliche[5] klimatische Periode bis in die nordalpinen und merklich hochgelegenen Gegenden der Alb bezw. der Fluorner Landschaft einsetzen konnte, sei hier lediglich an diese Verhältnisse erinnert unter Verweisung auf die einschlägigen Arbeiten von PENCK, sowie die späteren Veröffentlichungen, in denen der Ferretto in vergleichende Betrachtung gezogen wurde. Hiervon sei namentlich seine Besprechung in den bodenkundlichen Arbeiten von E. BLANCK und VAN BAREN genannt. Auch JOH. WALTHER kommt im Zusammenhang mit seiner Annahme eines diluvialen Alters der zutage liegenden — aber oft genug nachweislich an der Oberfläche durch Braunerdebildung veränderten, infolgedessen von einer Deckschicht von Braunerde überlagerten — tropischen Laterite auf den in gleicher Weise von Braunerde überzogenen, nach den geologischen Altersfeststellungen mitteldiluvialen Ferretto zu sprechen, in dem er eine dem Tropenlaterit entsprechende Bildung sieht.

---

[1] F. SCHALCH gelangte in der Schaffhausener Gegend zu dem Urteil, „daß den Bohnerzen", bei denen er „mit Sicherheit auf ein mindestens oligozänes, wenn nicht eozänes Alter" geschlossen hat — „nicht durchweg dasselbe Alter zukommt, vielmehr die Bedingungen für ihre Bildung während längerer Dauer vorhanden waren und sich vielleicht bis gegen Ende der Tertiärzeit forterhielten". (Vergl. in den Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen auf S. 85.)

[2] Für den von ihm untersuchten Bohnerzton von Nimburg unweit Freiburg nimmt FACH nach Analogie von „Fossilfunden, die in einer ganz entsprechenden Bildung bei Herbolzheim gemacht wurden", ein altpliozänes Alter an.

[3] Näheres s. bei PENCK und BRÜCKNER: Die Alpen im Eiszeitalter. Band III. S. 749, 767, 773, 787, 871 und 1161.

[4] T. TARAMELLI: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Band XVIII. Bern 1880.

[5] Vergl. J. WALTHER's interessante Bezugnahme auf die Lößbildungszeit in Europa bei der Begründung seiner Annahme des diluvialen Alters der tropischen Laterite.

Daß rotfarbig verwitterte Geschiebelehme auch in holländischem[1] und norddeutschem[2] und sogar in baltischem[3] Gebiet vorkommen, sei als besonders auffallend erwähnt. Die Entscheidung der neuerdings durch J. VAN BAREN[4] wieder angeregten Frage[5] wird auch für unser württembergisches Gebiet und die Beurteilung seiner klimatischen Verhältnisse während der Diluvialzeit im Zusammenhang mit denen anderer Länder Neues lehren können.

So war die roterdenartige Verwitterung natürlich auch noch nach den ersten Vulkanausbrüchen im Uracher Gebiet im Gang, wofür das Vorkommen rotfarbiger Erden über den Tuffen des Randecker Maars ein Beweis ist. Endlich sei auf die rote Farbe der Verwitterungsmassen über den Geröllen auf dem Eselsberg bei Ulm[6] hingewiesen.

Über die Frage, ob und inwieweit noch in späteren Zeiten eine Roterdenbildung fortgedauert haben kann, insbesondere über die klimatischen Verhältnisse und ihren Wechsel in südlicheren Gegenden sowie über entsprechende Vorgänge in den Tropen selbst liegen neuestens die wichtigen[7] Beobachtungen von R. LANG und insbesondere von JOH. WALTHER über das geologische Alter und die Bildung des Laterits vor.

Mit dem Urteil, daß mit Ende des Eozäns die beste Zeit für die

[1] Vergl. die Analysierung von rotfarbigem holländischem Geschiebelehm durch G. H. LEOPOLD (Verhandl. der II. Inter- nationalen Agrogeologenkonferenz in Stockholm 1910. S. 55). S. besonders die Analysen auf S. 65, 67 und 68.

[2] Vergl. z. B. die schon 1869 durch G. BERENDT in seiner „Geologie des kurischen Haffes“ (Königsberg 1869) auf S. 45 wiedergegebene Beobachtung, noch besser GAGEL's Angaben, z. B. in seiner Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölla (Jahrb. 1903. S. 62) und in der Mitteilung „Über einen Grenzpunkt der letzten Vereisung in Schleswig-Holstein“ (Jahrb. 1904. S. 581). Ferner K. OLBRICHT: Über einige ältere Verwitterungserscheinungen in der Lüneburger Heide (Centralblatt für Mineralogie usw. 1909. S. 690). Weitere Angaben und deren Besprechung s. in der nachher genannten Arbeit von J. VAN BAREN.

[3] TH. SENFF: Chemische Untersuchung altquartärer Geschiebelehm-Bildungen des Ostbalticum (Archiv für Naturkunde Livlands, Esthlands und Kurlands. Serie I. Band 7. 1879. S. 343).

[4] Vergl. J. VAN BAREN: Roter Geschiebelehm. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. Band I (1911). S. 355—366.

[5] Über die mögliche Rotfärbung von Geschiebelehm durch geschehene Einarbeitung roter Gesteine s. die Abhandlung von E. LAUFER: „Rote schwedische Sandsteine als Färbungsmittel einiger Diluvialmergel bei Berlin“. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. 1882.

[6] Vergl. hierüber den Vortrag von A. SAUER, Diese Jahresh. 72. Jahrg. (1916). S. XXXVIII.

[7] Vergl. die auf S. 229 bezw. 242 in den Anmerkungen genannten Arbeiten von J. WALTHER und R. LANG.

Bohnerzbildung vorüber gewesen sei, soll in keiner Weise eine Abkühlung behauptet sein. Hier erlaubt die Bodenkunde kein bestimmtes Urteil. Denn es geht nicht an, den geologischen Grund gerade bei der Frage nach der Entstehung der Bohnerze ganz zu verlassen. Wohl hat die Bodenkunde der neuen Zeit ganz recht, wenn sie bei der Betrachtung der bodenbildenden Vorgänge deren Hauptursache in dem jeweils herrschenden Klima und der dadurch bedingten Eigenart und dem Verlauf der chemischen und physikalischen Umsetzungen sieht. Aber gerade zwischen den Roterden und dem eigentlichen Laterit scheint, von wenigen Ausnahmen abgesehen, ein geologisch — d. h. durch die mineralogische und chemische Beschaffenheit des der Verwitterung erlegenen Gesteins ursprünglich bedingter — Unterschied zu bestehen, der durch die Vorgänge der Bodenbildung nie ganz verwischt werden kann. Deshalb werden die „Roterden“ wohl am besten als Abart des Laterites betrachtet und diese Bezeichnung unter Festhaltung der geologischen Grundlage auf die eigenartigen rotfarbigen Böden beschränkt, die unter tropischem oder subtropischem Klima in Kalksteingebieten entstanden sind.

Eine solche Abgrenzung der Begriffe scheint empfehlenswert, gleichviel, ob nun die jüngeren Roterden gegenwärtig mehr aus subtropischen als aus tropischen Gegenden beschrieben worden sind. Denn gewiß sind sie auch in diesen, ebenso wie in unserer Alb, bei Kandern und bei Fluorn und Waldmössingen zu Zeiten gebildet worden, als alle diese Landstriche noch ein ganz anderes, nahezu oder ganz tropisches Klima hatten, worauf der Bodenkunde treibende Geologe unbedingt hinweisen muß.

Außerdem sei wiederholt betont, daß der Begriff eines gewissen Klimas durchaus nicht, auch in der Jetztzeit nicht, von der geographischen Breite allein hergeleitet werden kann. Vor allem muß die Eigenart des Gebietes mitberücksichtigt werden,. Ein regenreiches Gebirgsland wird in gleicher geographischer Breite und gleicher Meereshöhe wieder andere Böden zeigen müssen als eine trockenere Gegend. In einem Gebirge aber folgen, wofür die Berglandschaften der äquatorialen Gebiete die besten Beispiele bieten, die Streifen der verschiedenen Klimazonen vertikal der Reihe nach übereinander, gelegentlich bis hinauf zum arktischen im Bereich der Gletscher und des ewigen Schnees. Und so sehr sich die chemische Beschaffenheit der Böden über verschiedenartigen Gesteinen des Untergrundes im Lauf langer Zeiten ändert und ein Boden dem andern ähnlich wird infolge der durch das Klima bedingten Um-

setzungen[1], hinter denen die ursprüngliche Beschaffenheit, die Mineralmengung des Untergrundgesteins zurücktritt, ein solcher Gegensatz wie z. B. der zwischen den Verwitterungsmassen sehr reiner Kalke einerseits und grober, armer Sandsteine andererseits ist doch kaum oder überhaupt nicht[2] zu beseitigen.

Es kommt noch hinzu, daß manche Bodenbildung in den verschiedensten Klimaten sich wiederholt. Hat man die zur Lateritbildung führenden Vorgänge dahin festgelegt, daß ihre Grundbedingung ein Klima sei, das ein Aufkommen von Humusmassen infolge deren sofortiger Zerstörung ausschließe[3], so steht die Lateritbildung als Tropenerscheinung im stärksten Gegensatz zur Bodenbildung in feuchtkalten Ländern, wo sich unter mächtigem Rohhumus Bleichsand und Ortstein bilden. Neuerdings aber mehren sich die Anzeichen dafür, daß auch in den Tropen Humusmassen sich ansammeln können. So konnten schon 1889 Joh. Walther[4], späterhin K. Keilhack[5] und R. Lang[6] derartige Fälle mitteilen. Es braucht also nur ein bestimmtes Verhältnis zwischen Temperatur und Niederschlagsmengen einzutreten, dann kann auch in tropenheißem Land Torfbildung beginnen.

Den Geologen mag das an den Streit über die Ursachen der Eiszeit erinnern, wo z. B. v. Koken in seiner Tübinger Antrittsrede (1896) darlegte, daß gar keine große Abkühlung der betreffenden Gebiete notwendig anzunehmen sei, sondern daß es genüge, eine solche Anhäufung von Schnee und Eis in der kühlen Jahreszeit zu denken, daß der Sommer mit der Bewältigung der angewachsenen Eismassen, je länger desto weniger fertig werden konnte. (Beispiel der bis in die tropische Pflanzenwelt herabsteigenden Gletscher Neuseelands.)

In diesem Sinn ist der von Lang gegebenen Klassifikation der Böden

---

[1] Übrigens sind auch Abwehung und Anwehungen fremden Mineralstaubs in unseren Gebieten — wo später zur Lößzeit ähnliche Erscheinungen sich wiederholten — nicht ganz außer Betracht zu lassen.

[2] Vergl. die Feststellung J. Walther's über die Verschiedenheiten der Eisenkonkretionen im Laterit über eisenreichem Gabbro, Amphibolit, Schalstein u. s. f. einerseits, eisenärmeren Graniten und Porphyren andererseits.

[3] J. Walther urteilt (a. mehrfach a. O. S. 50): „Urwald und reichliche Niederschläge haben also mit Laterit nicht das geringste zu tun".

[4] Joh. Walther: Lithogenesis S. 812.

[5] K. Keilhack: Über tropische und subtropische Flach- und Hochmoore auf Ceylon. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereins. Neue Folge. Jahrg. 1914. Band 4. Heft 2. S. 77—87.

[6] R. Lang: Rohhumus- und Bleicherdebildung im Schwarzwald und in den Tropen. Diese Jahresh. Jahrg. 1915. Band 71. S. 115—123.



in klimatischer und geologischer Hinsicht[1] sehr zuzustimmen, da sie auch den Niederschlagsverhältnissen und den geologischen Grundlagen Rechnung trägt.

Nimmt man nach allen Anzeichen den Wechsel des Klimas in dem Sinn, daß in den Zeiträumen nach dem Eozän, also zunächst im Oligozän und Miozän, an niederschlagsreichere Zeiten gedacht wird, so entspricht dem der Befund der Paläontologie und der Paläophytologie[2], die gleichermaßen eine subtropische[3] feuchte Zeit z. B. im Miozän[4] ergeben.

J. Schad urteilt gerade bei Besprechung der Massen, die teilweise aus verschwemmten Roterden bestehen dürften, bei den oberoligozänen Flammenmergeln seines Gebietes an der südlichen Abdachung der Alb: „Die weite Verbreitung und die stellenweise über einen Meter betragende Mächtigkeit der Flammenmergel lassen auf eine mehrere Meter betragende Denudation der Landoberfläche während des Oberoligozäns schließen.“

Die genaue Übereinstimmung der Verhältnisse der Hochalb und der Fluorner Bohnerztone müssen zur annähernden Altersbestimmung der Fluorner Erztone verhelfen, da hier, im Gegensatz zur Alb und zu Kandern sowie zur Schweiz, weder Fossileinschlüsse noch die Überlagerung durch jüngere, ihrer geologischen Altersstufe nach bestimmte Sedimente vorhanden sind.

Hier wie in der Alb sind alte Grunderze in Tone gebettet, hier wie in der Alb hat offenbar nach einer der Bohnerzbildung sehr günstigen Zeit eine feuchtere begonnen, in der die vorhandenen Tone teilweise abgetragen, teilweise verändert worden sind. Die offenbare Übereinstimmung der klimatischen Verhältnisse legt es sogar nahe, die Entstehung der Albbohnerze und die Bildung der Fluorner Grunderze in dieselbe oder wenigstens annähernd in dieselbe Zeit, also in das Tertiär, und zwar hier mit besonderer Wahrscheinlichkeit in das alte oder älteste Tertiär zu legen.

Die Abweichung, daß es sich bei Fluorn um weit im Stufenland

---

[1] Diese Arbeit steht in den Internationalen Mitteilungen für Bodenkunde. Band V. Jahrg. 1915, Heft 4. S. 312—346.

[2] Vergl. Klüpfel's Bearbeitung der Pflanzenfunde aus den Dysodilen des Randecker Maars. Diese Jahresh. 21. Jahrg. (1865). S. 152—156. Vergl. auch Fr. J. und Th. Würtenberger: Verzeichnis von fossilen Pflanzen aus den Tertiärgebilden des Klettgaues. Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1862. Seite 719—722.

[3] K. Endriss urteilt in der nachher genannten Bearbeitung des Randecker Maars: „Klimatische Verhältnisse, wie sie heute in Georgien und auf Madeira herrschen“.

[4] Vergl. K. Endriss: Geologie des Randecker Maars und des Schopflocher Riedes. Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft. Band 41 (1889). S. 83—126.

draußen liegende Gebilde handelt, hindert diese Annahme nicht. Denn wie eingangs erwähnt ist, durfte auf der Muschelkalkplatte des Vorschwarzwaldes ebenso wie auf der ältesten Landfläche, der Hochalb, von vornherein damit gerechnet werden, daß hier eine sehr alte Landoberfläche in Resten erhalten sein kann infolge der Härte der Kalkmassen und der ganz besonderen Art der Talbildung, die eine breithin über das Land greifende Abtragung ausschließt, sobald die Talbildung enge, steilwandige Talwege hatte entstehen lassen, die den arbeitenden Fluß von der Hochfläche scheiden. Hier im Bereich unendlich langsam und schwach arbeitender Abspülung, im Gebiet einer nur unmerklich und unterirdisch beginnenden Bildung von Nebentälern mögen alte und älteste Bildungen ungestört ruhen, ganze geologische Zeiträume hindurch von der Erosion gewissermaßen vergessen und deshalb verschont. Wenn irgendwo, so muß hier die Möglichkeit sein, daß Ablagerungen — und seien es auch nur angesammelte und unter der Einwirkung wechselnder klimatischer Perioden verschieden ausgebildete Verwitterungsdecken — aus Zeiträumen erhalten und auf uns gekommen sind, die in der historischen Geologie des Schwabenlandes im übrigen nur als Perioden der Abtragung und Zerstörung der älteren, von ihnen vorgefundenen Schichten gelten dürfen.

Es sei daran erinnert, daß Reck, Scheu und Gugenhan durch die paläogeographischen Beweise dartun konnten, daß die einst der Donau[1] zustrebenden Folgetäler ihre Wurzeln im Gebiet der zutage gehenden älteren Schichten des Albvorlandes gehabt haben müssen. Also kann auch eine weit vor der Alb liegende Triaslandschaft gelegentlich und stellenweise ein hohes geologisches Alter ihrer Oberflächenform haben. Wenn das zutrifft, so muß es vor allem für den Muschelkalk gelten, möglicherweise — mit einiger Einschränkung — auch noch für manche „Filderflächen“, wie man in sinngemäßer Verallgemeinerung der in der Stuttgarter Gegend üblichen Bezeichnung die offenen, im Gegensatz zum waldigen Keupergebirge, stets zum Feldbau benützten Lias α-Flächen des Stufenlandes genannt hat.

Wenn auch von der Rottweiler Gegend keine so sicher und gut

---

[1] Über die Entwicklung des Donautals vergl. neben den Arbeiten von Dietrich, F. Haag und J. Schad: M. Gugenhan, Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der Schwäbischen Alb. Diese Jahresh. Jahrg. 56 (1900), S. 484 ff. und: M. Gugenhan, Zur Talgeschichte der Oberen Donau. Diese Jahresh. Jahrg. 59 (1903). S. 239 ff.



nachweisbaren Verschwemmungswege triadischen Materials zum Talweg der Donau hinüberleiten, wie sie bei den gegen die flache Talwasserscheide des Brenztals hinströmenden „Goldshöfer Sanden" nachweisbar sind, so beginnen doch bei Gosheim und bei Spaichingen die ihres einstigen Oberlaufs beraubten Folgetäler der Beera und des Faulenbachs, und vom Talgebiet der Schlichem und der Prim sieht man noch heute auf sie wie auf weit offenstehende Tore, die zwischen den Albhöhen hindurch einen Weg gegen Süden, in das geologisch viel ältere Talgebiet der Donau hinein, bieten.

Eigenartig ist, daß gerade diejenige Richtung der Bodenkunde, die alles aus den klimatischen Verhältnissen zu erklären sucht, die sich also am weitesten von der Anerkennung der Wichtigkeit der geologischen Grundlage entfernen will, hier ihrerseits besonders geeignet erscheinen muß, dem Geologen sehr erwünschte Dienste zu leisten. Die schärfsten Gegensätze berühren sich da wieder am nächsten. Als Beispiel für den Wert der bodenkundlichen Untersuchungen für die geologische Forschung sei auf STREMME's Arbeiten, insbesondere auf seinen Nachweis von zahlreichen Überresten tertiärer Verwitterungsrinden in Deutschland[1] hingewiesen.

Aber auch im Gebiet älterer Schichten wird die hier angegebene Forschungsrichtung gute Dienste leisten können. Wo sich eine ergänzende Bestätigung auf paläontologischem Weg finden läßt, ist das sehr erfreulich. Mehr aber wird man auf die Dienste der neuen Anschauung da angewiesen sein, wo es sich um die Erklärung versteinerungsleerer, teilweise subaërisch gebildeter Ablagerungen handelt. Und solche haben wir gerade in Schwaben mehrfach. Es sei an das Rotliegende erinnert, wo im Kinzigtal schon früher auf die Kaolinverwitterung[2] der dort vorkommenden, offenbar vorwiegend aus umgelagertem, unter feuchtwarmem Klima — vergl. die nachgewiesene Pflanzenwelt[3] — aufgewittertem Granitgrus bestehenden Unterrotliegendschichten[4] hinzuweisen war[5]. Im Mittelrotliegenden ergab die analytische Untersuchung[6] so hohe Werte für Tonerde und so geringe für Kieselsäure,

[1] H. STREMME: Überreste tertiärer Verwitterungsrinden in Deutschland. Geologische Rundschau. Band I. Heft 6. S. 337—344.

[2] Vergl. die zahlreichen Arbeiten über die Kaolinverwitterung von H. STREMME.

[3] S. deren Bearbeitung durch STERZEL in Band V der Mitteilungen der Badischen geologischen Landesanstalt. (2. Heft. 1907.)

[4] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Schramberg. S. 27—32.

[5] Vergl. „Beiträge zur Kenntnis des Rotliegenden an der Oberen Kinzig." Mitteilung 7 der geologischen Abteilung des Kgl. Württ. Statistischen Landesamts.

[6] S. in den Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach auf S. 90 ff.

daß sich die Vermutung nicht von der Hand weisen läßt, daß man es in diesen rotfarbigen Schichten mit Resten von Lateriten zu tun hat, die in ihrer dereinstigen Beschaffenheit allen Anforderungen des heutigen Begriffs „Laterit“ entsprochen haben dürften. In den „Karneoldolomiten“ des Oberrotliegenden wird wohl eine Verwitterungsmasse schlackiger und kieseliger Art zu sehen sein, die sich in unserem Gebiet unter der Einwirkung[1] eines Wüstenklimas[2] bildete, das in der weiteren Umgebung herrschte und die großartigen Eintrocknungserscheinungen einleitend vorbereitete, die aus dem Zechsteinmeer die Salz- und Kalisalzlager Norddeutschlands werden ließ. Der Buntsandstein bietet gleichfalls klimatische Probleme, sogar im Rötton sind solche mitvorhanden, wenn man beispielsweise mit M. SCHMIDT diese so weithin gleichmäßig durchlaufenden roten tonigen Bänke als möglicherweise äolisch[3] entstanden erklären will.

Daß im Keuper alte Laterite in den quelligen Knollenmergeln erhalten sind, wird durch FINCKH's Arbeiten und Analysen wahrscheinlich gemacht. Und im Tertiär des Oberlandes scheinen bis hinauf zur Oberen Süßwassermolasse viele von der Albhochfläche abgespülte Roterden und Bohnerztone eingeschwemmt zu sein[4]. Eine Zusammenstellung derartiger Betrachtungen paläogeographischer Art für das Gebiet der innerhalb Württembergs erschlossenen Schichtlager des Rotliegenden,

---

[1] Vergl. die Ansicht von J. WALTHER, der das norddeutsche Zechsteinmeer als ein von Wüstenlandschaft umgebenes austrocknendes Binnenmeer ansieht. Ohne höchste Trockenheit der Luftmassen in weitester Umgebung wäre die Ausscheidung der z. T. sehr stark hygroskopischen „Abraumsalze“ tatsächlich undenkbar.

[2] Vergl. hierzu: „Beiträge zur Kenntnis des Rotliegenden an der oberen Kinzig“. Mitteilung No. 7 der geologischen Abteilung des Kgl. Statist. Landesamts, sowie H. L. F. MEYER: Frankenberger Zechstein sowie grobklastische Bildungen an der Grenze Perm, Trias. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1910. Band XXXI. S. 383—447; H. L. F. MEYER: „Die Festlandsbildungen am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges“. Zeitschrift „Kali“, 5. Jahrg. (1911), S. 179—185, und H. L. F. MEYER: „Über Vertretung von Zechstein bei Schramberg“. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereins. Neue Folge. Band I. Heft 2. S. 47—49.

[3] Vergl. in den Erläuterungen zu Blatt Rottweil S. 15—16 und in diesem Zusammenhang auch die Ausführungen von J. WALTHER und von J. T. JUTSON über Abwehung („Deflation“) rotfarbigen Mineralstaubs bezw. roten Tons in den westaustralischen Lateritgebieten. In der mehrfach genannten Arbeit findet sich z. B. S. 6 der Ausdruck: „Rötliches Mehl, das . . . leicht vom Winde herausgeblasen wird“. Vergl. auch die von J. WALTHER ebenfalls hervorgehobenen Beobachtungen von PASSARGE über die Verwehung der rotfarbigen Kalaharisande durch den Wind. (PASSARGE, Die Kalahari. Berlin 1904.)

[4] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen. S. 22—24.

des Buntsandsteins, des Keupers und des Tertiärs ist bei den Forschungsarbeiten der geologischen Landesaufnahme in Aussicht genommen. Viele der hier auftretenden, z. T. rotfarbigen Gesteine sind an Ort und Stelle erhalten gebliebene, unter den Einflüssen der Klimas ihrer geologischen Zeitabschnitte gebildete Verwitterungsmassen, viele andere sind hervorgegangen aus deren verschwemmten und in nicht allzu weiter Entfernung wieder abgelagerten Mineralgemengen. Der Gedanke, daß es sich hier um Reste von Gesteinen handelt, die auf einer einstigen Landoberfläche einer subaërischen Verwitterung unterworfen gewesen sind, mit anderen Worten die Annahme, daß hier Reste von einstigen Oberflächenböden vorliegen, mußte zu weiteren, nach bodenkundlichen und klimatischen Erwägungen arbeitenden Untersuchungen der sich bietenden Fragen anregen. Deren Beantwortung soll später versucht werden.

IX. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Im schwäbischen Stufenland kommen an verschiedenen Stellen alte hochgelegene Schotter und tiefgründige, mächtige Feuersteinknauern und knolliges Bohnerz führende Verwitterungsdecken vor.

Die Auflagerung solcher geologisch älteren Gebilde beweist für die betreffenden Stellen, daß dort seit langer Zeit keine merklichen Änderungen der Landoberfläche stattgefunden haben können.

Die ältesten derartigen Bildungen ruhen im Bereich der Hochalb, der ältesten Landoberfläche Schwabens. Die Fossilführung beweist dort ein mindestens bis in das Eozän zurückreichendes Alter dieser Bildungen. Seit dem alten Tertiär, vielleicht sogar seit der Kreidezeit, können dort keine sehr wesentlichen Änderungen der Oberflächengestaltung mehr erfolgt sein.

In dem der Alb westlich und nordwestlich vorgelagerten triadischen Stufenland sind alte Landoberflächen im wesentlichen an die deutlich ausgeprägten Ebenen des Lias α („Filderflächen“) und des Hauptmuschelkalkes (+ Lettenkohle) gebunden.

Während die Abtragung im Bereich der weicheren Schichtmassen der in ihrer heutigen landschaftlichen Ausgestaltung jüngsten Gebiete des Stufenlandes, nämlich in den älteren Juraschichten des Albvorlandes und in den Keupergebirgen, stetig vorwärtsarbeiten konnte, traf sie hier

nach erfolgter Abräumung der weicheren überlagernden Schichten auf harten Widerstand und mußte in weiten Flächenteilen sehr lange ruhen.

Im Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar begünstigt zudem, ähnlich wie im Weißjuragebiet der Hochalb, die Art der Talbildung — Einschneiden tiefer, steilwandiger, rinnenartiger Topftäler, infolgedessen Unmöglichkeit breithin abräumender Abspülung — die Erhaltung von Flächenstücken mit geologisch alter Landoberfläche.

Schon die Eindeckung mit primär gelagertem Lößlehm beweist für viele Gebiete, darunter auch für viele Terrassenstreifen in Flußtälern u. s. f., daß hier seit der Diluvialzeit keine wesentliche Abspülung mehr stattfand und daß größere Zeiträume in der Diluvialzeit gar keine Abtragungsvorgänge, sondern im Gegenteil sogar Zufuhr neuen Mineralmaterials gebracht haben. Dies gilt u. a. auch für das in späterer Zeit teilweise von Lößlehm überzogene Gebiet zwischen Neckartal, Eschachtal und Heimbachtal.

Der scharfgeschnittene Höhenrand der Oberndorfer Berge und Hochebenen ist nach den bodenkundlichen Untersuchungen bei der Aufnahme des Blattes Oberndorf zugleich eine scharfgezogene Grenze verhältnismäßig älterer Böden auf den Höhen und verhältnismäßig jüngerer an den Gehängen und in den Tälern.

Die älteren Böden sind oberflächlich entkalkt, stark oxydiert und zeigen beginnende oder fortgeschrittene Bohnerzbildung.

Die chemischen und physikalischen Bodenuntersuchungen der geologischen Landesanstalt ergaben übereinstimmend mit den bodenkundlichen Veröffentlichungen der Neuzeit, daß der Verwitterungsvorgang mit der Oxydation der Eisenverbindungen und der Entfernung der Karbonate usf. beginnt, und daß hernach in der zurückbleibenden Bodenmasse kolloidchemische Umsetzungen vorherrschend werden, die, in Diffusions- und Konzentrationsvorgängen bestehend, zur Bohnerzbildung weiterführen.

Die Bohnerzbildung ist also in gewissem Sinn eine Alterserscheinung solcher Böden.

So zeigt z. B. der Geschiebelehm des Gebietes von Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen, der zuletzt vom Inlandeis geräumten Landschaft Südschwabens, erst die Stufe der sich vollendenden Entkalkung, aber im Gegensatz zu den geologisch älteren Verwitterungsdecken des Stufenlandes noch keine Bohnerzkörner.

Damit soll aber keineswegs die — ganz unhaltbare — Behauptung eines voralluvialen Alters für jeden bohnerzführenden Boden aufgestellt sein, zumal die Verwitterungsvorgänge offenbar ganz entsprechend der verschiedenen physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Bodenarten ganz verschiedene Zeit beanspruchen: In leicht durchlässigen, trocken liegenden, demnach gut durchlüfteten verlaufen sie viel rascher als in schwer durchlässigen Böden. Beispiele für leichte Durchlässigkeit sind im Muschelkalkgebiet am Oberen Neckar die Böden des *Trigonodus*-Dolomites, für schwere die Böden des Mittleren Muschelkalkes.

Eine besondere Stellung nehmen die Fluorner Bohnerze ein. Schwere, vielfach Kopfgröße erreichende oder überschreitende, schlackenartige Konkretionen von Eisenerz mit Beimengung von vieler Feuersteinmasse, außerdem mit nachgewiesenem hohem Gehalt an Mangan und Phosphorsäure, stecken im Untergrunde tiefer Decken von rotbraunen bis gelbbraunen zähen und tonreichen Letten und Lehmen.

Abgerollte, glänzend gescheuerte Bohnerze finden sich oft in den Klüften der an den Gehängen aus dem Schichtverband weichenden Kalkbänke des Hauptmuschelkalkes.

Diese Erze wurden in früherer Zeit als „Fluorner Grunderze“ oder „Fluorner Eisennieren“ abgebaut, wobei in den noch vorhandenen Aufzeichnungen die ungewöhnliche Größe der zutage geförderten „Aëtite“ besonders betont wird.

Allein schon die Größe, zu der diese Konkretionen angewachsen sind, beweist eine sehr lange Bildungsdauer und damit ein hohes Alter der Bohnerzlehme von Fluorn.

Die Erklärung der Fluorner Bohnerze nach dem Vorgang der Bildung der kleinen Bohnerzkörner in den jungen, unter dem jetzigen Klima entstandenen Böden reicht nicht ganz aus. Sie entsprechen vielmehr

in ihrer ganzen Art der Bohnerzformation der Hochalb und derjenigen des Gebietes von Kandern. Demnach müssen sie unter gleichen klimatischen Bedingungen gebildet worden sein.

Die Bohnerzlehme der Hochalb sind fossile Roterden, Reste von Verwitterungsrinden, die zur **Tertiärzeit an Ort und Stelle unter tropischem oder wenigstens subtropischem Klima gebildet worden** sind.

Es scheint sich zu empfehlen, den Begriff „Roterden" dem Begriff „Laterit" an die Seite zu stellen, ihn aber unter Festhaltung der geologischen Grundlage auf solche „Roterden" zu beschränken, die in Kalksteingebieten unter tropischem oder subtropischem Klima entstanden sind.

Die Bildung solcher grobstückigen, kieselsäurereichen, häufig schlackigen und gekröseartigen Konkretionen, wie sie die Fluorner „Aëtite" darstellen, scheint für die unter tropischem Klima entstandenen Böden, insbesondere auch für die Laterite, kennzeichnend.

Die Bohnerzbildung zeigt in den entstandenen Konkretionen eine ganz überraschende Konzentration von Stoffen, die in den der Auflösung verfallenen Gesteinslagen nur in verhältnismäßig geringer Menge oder nur in Spuren nachweisbar waren. (Vanadium, Blei und Zink in den Bohnerzen der Hochalb.)

Trotzdem scheint es nicht ganz unmöglich, die Entstehung dieser Bohnerze selbst ohne die Annahme der Zufuhr fremder Stoffe — z. B. verwehter Vulkanaschen und dergl. — ebenso wie E. Blanck und K. Schnarrenberger lediglich durch langandauernde Diffusions- und Konzentrationsvorgänge (vergl. die Versuche Liesegang's) in tiefen Verwitterungsmassen zu erklären. Diese Vorgänge spielen sich offenbar bei der Bodenbildung in den Tropen in einem viel großartigeren Maßstab ab als bei der Verwitterung in kälterem Klima. Bei Fluorn war die Anreicherung an Eisen und Kieselsäure durch den im Verhältnis zum Jurakalk höheren Gehalt der Schichtgesteine des Muschelkalks an diesen Stoffen von vornherein sehr begünstigt.

Übrigens muß eine gleichartige Anwehung von Mineral- und Tonstaub aus den Verwitterungsmassen der nahen Umgebung und dessen

Zusammenhäufung in den flachen Senken in den sonnenheißen und trockenen Zeiträumen der Laterit- und Roterdenbildung ebenso möglich gewesen sein und stattgefunden haben, wie dies in der geologisch viel späteren Zeit der Lößbildung im gleichen Gelände nachweislich der Fall gewesen ist.

Die ausgiebigste Bohnerzbildung scheint im Schweizer Jura, auf der Hochalb und bei Kandern offenbar in der Eozänzeit stattgefunden zu haben. Oligozän und Miozän, wohl auch noch Pliozän, erlaubten zwar den Fortgang der Roterdenbildung, brachten aber doch zugleich infolge der Niederschläge eine teilweise Abspülung und Zerstörung der älteren Roterdedecken. Infolgedessen konnten sich die ältesten Bohnerztone nur in geschützteren Stellen — Senkungen im Bereich der südöstlichen Albtafel, Mulden im flachen Hochland bei Fluorn — erhalten. Daher der Gegensatz der „Lettenerze“ und der im stärker abgespülten, dem Nordwestrand näheren Gebiet der Alb vorherrschenden „Felsenerze“, dem bei Fluorn der Unterschied der „Grunderze“ und der abgerollten, in Klüften steckenden Erzrollstücke, bei Kandern die Unterscheidung der „Bohnerze“ und der „Reinerze“ entspricht.

Die abgeschwemmten roten Tone der durch Zerspülung zerstörten Roterden der Albtafel sind in manchen Tertiärbildungen des oberschwäbischen Gebietes nachweisbar. Bei Fluorn sind die abgetragenen Massen durch die Bäche in das Flußgebiet des Neckars weggeführt worden und deshalb spurlos verschwunden. Das Gebiet der Wasserscheide und des flachen Hochlandes aber war als Bereich der schwächsten Abspülung für die Erhaltung der alten Verwitterungsdecken besonders günstig.

Die auf den klimatischen Umschwung zurückzuführende Verlehmung und Bräunung der zuvor rotfarbigen Massen ist bei Fluorn ebenso oder noch stärker als auf der Hochalb nachweisbar. Trotzdem hat sie auch hier nicht vermocht, die roten Farbentöne ganz und überall zu zerstören.

Die vollständige, bis in die kleinen Einzelheiten gehende Übereinstimmung der auswärtigen und der Fluorner Bohnerztone führt bezüglich des Alters zu dem Schluß, daß es hier wie dort die gleichen klimatischen, also überhaupt dieselben geologischen Zeiträume gewesen sind, in denen die Bildung der fossilen Roterden, dieser „Überreste tertiärer Verwitterungsrinden“

stattfand und dann auch wiederum einander entsprechende Zeiträume, in denen hier wie dort die Abtragung und Braunerdeverwitterung sie angriff, zerstörte oder veränderte.

Somit legt es sich nahe, auch die Fluorner Bohnerze ihrer Entstehung nach in das alte Tertiär zu stellen, in das sich die entsprechenden Bildungen der andern nahen Bohnerzgebiete (Hochalb, Schweizer Jura, Kandern) nachweislich einreihen.

Damit würde für unsere alten Landflächen auf der weithin abgeräumten harten Schichtplatte des Hauptmuschelkalks östlich vom Schwarzwald ein hohes, z. T. weit in das Tertiär zurückreichendes Alter wahrscheinlich.

Die absichtlich am weitesten von der Grundlage der geologischen Betrachtung abgehende, nur klimatische Verhältnisse berücksichtigende Richtung der bodenkundlichen Forschung scheint besonders berufen, ihrerseits zur Klärung mancher Fragen der Sedimentgeologie und damit zur Förderung der historisch-geologischen Forschung beizutragen. Manche unserer rotfarbigen Schichten im Rotliegenden, Buntsandstein, Keuper und Tertiär des schwäbischen Landes dürften aus umgelagerten, unter tropischem oder subtropischem Klima gebildeten Verwitterungsmassen, d. h. aus Lateriten und Roterden, entstanden sein. Die geologische Landesanstalt wird diese Fragen im Auge behalten und nach dem Krieg weitere Untersuchungsergebnisse mitteilen.

Die Abflußverhältnisse Württembergs in kartographischer Darstellung.

Von Prof. Dr. Walter Wundt, Aalen.

Mit Tafel V—IX.

1. Allgemeines.

Die Abflußverhältnisse eines Landes sind zunächst für die Meteorologie von Interesse. Steht doch der Abfluß in naher Beziehung zu den Niederschlägen, zu der Bodenfeuchtigkeit und der Verdunstung. Fast noch wichtiger als für den Meteorologen ist der Abflußvorgang für den Techniker. Dieser beschäftigt sich mit den einschlägigen Fragen bei der Herstellung von Brücken und Durchlässen, beim Bau von Entwässerungssystemen und Schiffahrtskanälen und bei der Verwertung der Wasserkräfte. Die Anlage von Wasserleitungen zwingt uns, die verfügbaren Wassermengen zu untersuchen, vor den Hochwassern schützen wir uns durch Anlage von Dämmen und Korrektionen, und die Niederwassermenge eines Flusses setzt den einzuleitenden Abwässern eine gewisse Grenze. Auch die Geologie beschäftigt sich mit dem Abflußvorgang; denn dieser wird von der Durchlässigkeit des Untergrundes, von den Bodenarten und von der Lagerung der wasserführenden Schichten abhängig sein. Insbesondere das Auftreten des Grundwassers ist in erster Linie durch geologische Faktoren bedingt. Endlich hat der Abflußvorgang für die Forstwissenschaft Bedeutung, da die Wasserführung der Flüsse von der Waldbedeckung beeinflußt wird.

Bei der Untersuchung des Abflusses im Zusammenhang mit dem Niederschlag gehen wir von der Grundgleichung aus:

Verdunstung = Niederschlag minus Abfluß.

Die hier als eine Differenz definierte Verdunstung wird vielfach auch als sogenannte Landverdunstung bezeichnet, im Gegensatz zu der Größe, die mit den Verdunstungsmessern bestimmt wird. Bei diesen wird der Verlust von einer ständigen freien Wasserfläche gemessen, sie geben daher nur den größtmöglichen Wert an, den die Verdunstung

erreichen kann. Außerdem hängt die gemessene Menge von der Größe der benutzten Wasserfläche ab. Bei der Landverdunstung dagegen werden auch die Trockenperioden, wenn an den meisten Stellen gar keine Gelegenheit zur Verdampfung ist, mitgerechnet. Andererseits ist in der Landverdunstung auch der Teil des versickerten Wassers, welcher erst nach der Quellbildung von den Flüssen aus verdunstet oder von der Vegetation aufgenommen wird, mitenthalten. Die Ergebnisse der Verdunstungsmesser sind untereinander nur dann vergleichbar, wenn derselbe Apparat benützt wird; zur Berechnung des Abflusses können sie aus den angegebenen Gründen nicht dienen. Es bleibt somit zur Berechnung der tatsächlichen Verdunstung nur die Differenzbildung übrig (1). In obiger Gleichung ist ferner vorausgesetzt, daß das abfließende Wasser zum weitaus überwiegenden Teil aus den Niederschlägen stammt. Es wird also angenommen, daß das brackige Wasser mancher Quellen in der Nähe der Küsten und das juvenile Wasser der heißen Quellen nur einen ganz unbedeutenden Betrag im Verhältnis zur Gesamtwasserführung ausmacht; ferner, daß der Volger'schen Quellentheorie, welche die Quellenbildung in der Hauptsache auf unterirdische Niederschläge zurückführen will, keine einschneidende Bedeutung zukommt. Ich habe mich in einer früheren Schrift über diese und ähnliche Fragen ausführlicher geäußert (2).

Einige Schwierigkeiten, die bei der Messung des Niederschlags auftreten, mögen hier erwähnt werden. Regen und Schnee wird bekanntlich in zylinderförmigen Gefässen gemessen, deren Auffangfläche in gewisser Höhe über dem Boden liegt. Es erscheint zunächst fraglich, ob die so bestimmte Menge sich mit der auf den Boden fallenden deckt. Der Fehler scheint nach angestellten Versuchen nicht groß zu sein, doch dürften sich noch weitere Versuche mit großen Auffangflächen empfehlen. Weiterhin scheint die Kondensation von Wasser in Baumkronen, die in den Apparaten nicht gemessen wird, eine gewisse Rolle zu spielen (3). Dazu kommen Rauhreifbildungen und ähnliches, was die Resultate bis zu einem gewissen Grade fälschen kann. Besondere Schwierigkeiten treten in den Gebirgen auf, wo der Niederschlag in hohen Lagen vielfach nur durch Extrapolation von den Talstationen aus geschätzt werden kann. Daß hier bei genauerer Untersuchung unerwartete Werte auftreten, hat eine Untersuchung Maurer's über die Niederschlagsmengen im Berner Oberland gezeigt (4). In den Jahren 1913/14 fanden sich in einer Anzahl von Niederschlagsmessern des dortigen Firngebiets etwa 2700 mm jährlicher Niederschlag vor!

Die Messung des *Abflusses* bietet noch größere Schwierigkeiten als die des Niederschlags. Die Hauptgrundlage bilden die Pegelstationen mit den zugehörigen Wassermengenkurven. Bestimmt man bei einer Anzahl von Pegelständen die zugehörigen Wassermengen und legt durch die Punkte (in Fig. 1 mit Kreuzen bezeichnet) eine vermittelnde Kurve, so wird diese im allgemeinen konvex gegen die Achsen verlaufen, da einer Erhöhung des Pegelstands um beispielsweise 10 cm bei *hohem* Wasserstand eine stärkere Wasserzunahme entsprechen wird als derselben Erhöhung bei *niedrigem* Wasserstand. Bei Aus-

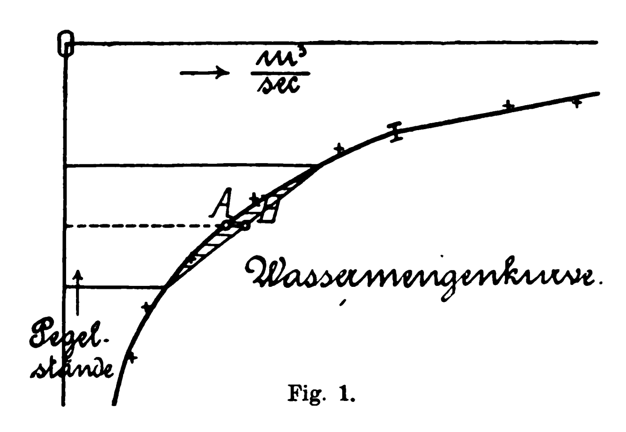


Fig. 1.

uferungen des Flusses wird sogar ein Knick in der Kurve eintreten (s. Fig.). Aus dem *arithmetischen Mittel aller Pegelstände* pflegt man für bestimmte Perioden das *Mittelwasser* (MW) zu bilden. Die zu einem Mittel der Pegelstände gehörige Wassermenge ist nicht genau gleich dem arithmetischen Mittel der Wassermengen selbst, sondern etwas niedriger; denn wir lesen bei A ab statt bei B. Wird dieser Vorgang wiederholt, so werden wir immer etwas zu geringe Werte erhalten. — Ein ähnlicher Fehler geht dadurch ein, daß die Pegelablesungen in der Regel nur einmal täglich gemacht werden. Eine kontinuierliche Aufzeichnung des Wasserstandes würde etwa ein Bild wie Fig. 2 ergeben: eine Reihe von Wellen mit steilem Anstieg, den Niederschlägen entsprechend, und langsamem Abfall in der darauf folgenden Trockenzeit. Wird nun z. B. bei A, B und C abgelesen, so gehen bei der Mittelbildung die Punkte M und M′ in die Rechnung ein; d. h. es wird in der Periode A B zu tief, in der Periode B C zu hoch abgelesen. Statt der Kurvenfläche wird somit das Vieleck A B C C′ A′ gesetzt. Allgemein wird an den Stellen, wo die Kurve konvex gegen die Abszissenachse verläuft, ein zu hoher Mittelwert herauskommen, sonst ein zu

niedriger. Bei dem allgemeinen Charakter der Kurve ist aber anzunehmen, daß die Herabdrückung des Mittelwerts stärker sein wird als die Erhöhung (vergl. die schraffierten Flächen). Aus diesem Grund sind auch beim Eintreffen einer Hochwasserwelle statt der täglichen Ablesungen ein- oder zweistündige vorgeschrieben. — Im ganzen wirkt demnach die Mittelbildung bei der Wassermengenkurve erniedrigend, bei der Wasserstandskurve teils erhöhend, teils erniedrigend. Der Betrag des Fehlers wird bei den einzelnen Flüssen sehr verschieden sein. Bei Flüssen mit gleichmäßigem Wasserstand, wo die Wasserstandskurve

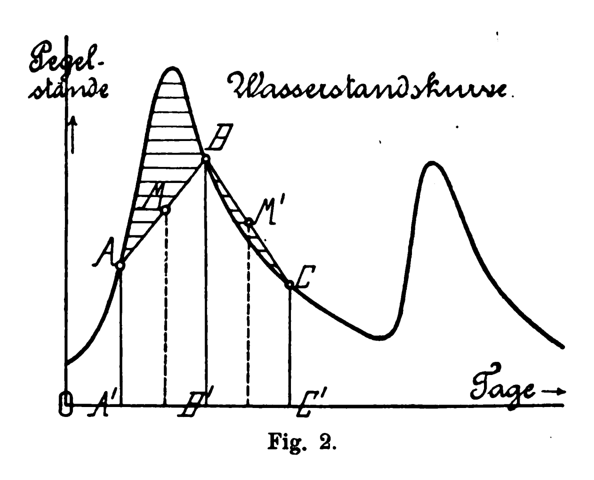


Fig. 2.

keine deutlichen Gipfel aufweist, wird der Fehler nur sehr gering sein; anders bei Flüssen mit heftigen, rasch verlaufenden Anschwellungen. Um den Höchstbetrag des Fehlers festzustellen, um den das MW gegenüber der tatsächlichen mittleren Wassermenge zurückbleibt, habe ich als besonders ungünstigen Fall die Kinzig (bei Wolfach) herausgegriffen, die durch fortlaufende Registrierungen einerseits und Ablesungen am Lattenpegel andererseits die Möglichkeit zu Vergleichen bietet. Es ergab sich im Mittel der Jahre 1910/11 eine Abweichung des MW von der mittleren Wassermenge um —11 %.

Trotz der entgegenstehenden Bedenken wurde für die vorliegende Untersuchung durchweg das Mittelwasser als Grundlage gewählt, hauptsächlich aus praktischen Gründen, weil eine andere Berechnung auf Grund der vorhandenen Unterlagen nicht möglich ist. Die Fehler werden aber durchschnittlich weit niedriger sein als bei dem angegebenen Fall. — Am stärksten wird sich der Fehler bei der Verdunstung geltend machen, welche in demselben Maße zu steigen scheint, als das Mittelwasser zu

niedrig bestimmt wird. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Mittelwerte der Wasserführung für einzelne Flüsse, wie sie in den Verwaltungsberichten der K. Ministerialabteilung für Straßen- und Wasserbau mitgeteilt werden, ebenfalls auf dem hier verwandten Begriff des Mittelwassers beruhen. Es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, auf Grund von registrierenden Pegeln genaue Mittelwerte der Wassermengen selbst zu berechnen, was bis jetzt nur für einzelne Fälle möglich ist. — Fassen wir Niederschlag und Abfluß gemeinsam ins Auge, so tritt eine weitere Schwierigkeit auf. Die Zeiträume des Nieder-

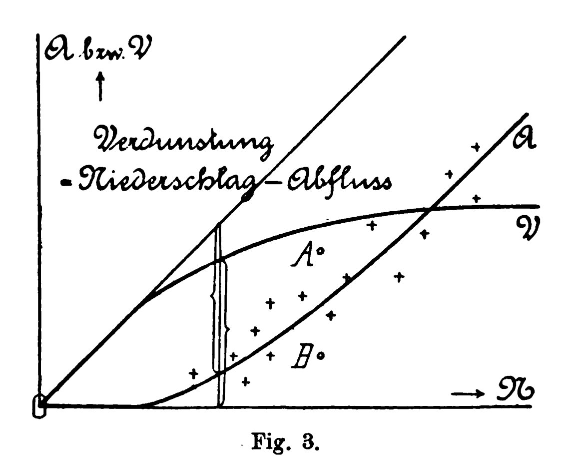


Fig. 3.

schlags und Abflusses sind gegeneinander verschoben, und zwar je nach den Umständen in sehr verschiedenem Maße. Ein heftiger Wolkenbruch in einem undurchlässigen Gebiet wird unmittelbar zum Abfluß gelangen, während Schneemassen, die winters im Gebirge fallen, u. U. erst im folgenden Sommer an den Flüssen in Erscheinung treten. Diese Schwierigkeit wird jedoch um so geringer, je länger wir die Zeiträume wählen. Bei einer zehnjährigen Periode werden daher die Jahresdurchschnitte wohl vergleichbar sein.

Zusammenfassende Bearbeitungen des Abflußproblems unter Verwertung der gesamten Literatur verdanken wir KELLER, dem Herausgeber der großen norddeutschen Stromwerke (5) (6). Von den in seinen Abhandlungen mitgeteilten reichen Resultaten kann nur das gestreift werden, was zum Zweck der vorliegenden Arbeit in unmittelbarer Beziehung steht. Nimmt man (Fig. 3) den Niederschlag als Abszisse, den Abfluß als Ordinate eines Koordinatensystems und ordnet jedem Flußgebiet einen Punkt (Kreuz) zu, so erhält man einen Punkt-

schwarm, dessen Einzelpunkte sämtlich unterhalb der Mediane liegen müssen, da der Abfluß nie größer als der zugehörige Niederschlag sein kann. Die „Mittellinie" des Punktschwarms hat erfahrungsgemäß die Neigung, konvex gegen die Abszissenachse zu verlaufen. Befindet sich ein Punkt A oberhalb der Mittellinie, so fließt in dem zugehörigen Gebiet verhältnismäßig zuviel ab. Das kann von verschiedenen Ursachen herrühren, sei es von verhältnismäßig niedriger Mitteltemperatur, oder von großer Durchlässigkeit des Bodens, die vor Verdunstung schützt, oder von schwacher Waldbedeckung, die geringen Wasserverbrauch für die Vegetation bedingt (verlustarmes Gebiet). Punkt B dagegen entspricht einem verlustreichen Gebiet wobei der Verlust von hoher Temperatur, von undurchlässigem Untergrund oder von starker Vegetationsdecke herrühren kann. Von weiteren Einflüssen ist das durchschnittliche Gefäll im Flußgebiete und die zeitliche Verteilung des Niederschlags zu nennen. Die Ordinatendifferenz gegen die Mediane stellt offenbar die Verdunstung dar. Wird diese als besondere Linie aufgezeichnet, so erhält man eine zunächst rasch, dann langsamer ansteigende Kurve (V), die ein gewisses Maximum nicht überschreitet, da der Verdunstung durch die Temperatur Grenzen gesetzt sind. Man hat mehrfach versucht, eine Gleichung für die Mittellinie oder Hauptlinie des Abflusses aufzustellen. So suchte Penck (7) (8) sie durch eine lineare Gleichung, Ule (9) durch eine Parabel vom 3. Grad, Schreiber (10) durch eine Exponentialkurve darzustellen, während Keller die Hauptlinie aus einem krummlinigen und einem geradlinigen Stück zusammensetzt. In der kritischen Besprechung von Wilhelm Schmidt (11) wird dem Schreiber'schen Ansatz der Vorzug gegeben, zugleich aber betont, daß die Gleichung eben nur für das betrachtete Intervall gültig sei und eine Extrapolation sich nicht ohne weiteres rechtfertigen lasse. Ich selbst möchte dieser mathematischen Darstellung keine zu große Bedeutung beilegen, da die dort auftretenden Konstanten immer nur für bestimmte Fälle gelten und einer physikalischen Bedeutung entbehren. — Nachdrücklich wird ferner von den genannten Autoren darauf hingewiesen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen den Abflußverhältnissen in dem gleichen Flußgebiet von Jahr zu Jahr und beim Übergang von einem Flußgebiet zum andern besteht. Denn nicht bloß der Betrag des Niederschlags ändert sich stark von Jahr zu Jahr, sondern auch seine Verteilung über das Jahr, so daß wir bei demselben Niederschlag in demselben Flußgebiet ganz verschiedene Abflußprozente erhalten können. Man hat demnach zu den eben genannten Einflüssen des Niederschlags, der Durchlässigkeit, der Waldbedeckung, des Ge-

fälls auf den Abfluß als weitere wesentliche Veränderliche die Zeit in Rechnung zu ziehen. Bei so vielfachen verschiedenartigen Einflüssen muß vor allem davor gewarnt werden, die erhaltenen Resultate bei neuen Fällen zu sehr zu verallgemeinern.

2. Die Grundlagen für die Karten.

Als wichtiges Ziel, wenn der Abflußvorgang in sämtlichen Flußgebieten der Erde bekannt wäre, bezeichnet W. Schmidt die punktweise Darstellung dieser Vorgänge in Form von Karten. Diesen Vorschlag habe ich, soweit es die vorhandenen Hilfsmittel zuließen, für Württemberg und die angrenzenden Gebiete durchzuführen versucht. Aus den württembergischen amtlichen Veröffentlichungen standen mir etwa 40 Pegelstationen mit den zugehörigen Wassermengenkurven zur Verfügung; dazu traten etwa 10 badische und bayerische Pegel. Durch die Freundlichkeit der K. Württ. Ministerialabteilung für Straßen- und Wasserbau wurde mir ferner die Benützung einiger nicht veröffentlichter Hilfspegel gestattet. Weitere Angaben erhielt ich durch das Entgegenkommen der Bauinspektion für das Murgwerk und des Städt. Elektrizitätswerkes in Ulm. Außerdem konnten der Literatur zahlreiche Einzelangaben entnommen werden, welche fehlende Pegelangaben bis zu einem gewissen Grade ersetzten. Ein Verzeichnis der hiebei benützten Druckwerke ist im Literaturverzeichnis (12) bis (26) enthalten. Es gelang so, das betrachtete Gebiet in etwa 100 Einzelgebiete zu zerlegen (vergl. Taf. V, Karte 1), bei denen einigermaßen genügende Angaben für das Mittelwasser, für den Märzdurchschnitt, den Septemberdurchschnitt und die Dürreperiode des Jahres 1911 zur Verfügung standen. Im allgemeinen ist jedem Gebiet eine Pegelstation zugeordnet, die in der Regel am Auslauf des Gebiets liegt. Bei einer Anzahl von Flußgebieten, besonders bei Lauter, Fils, Rems und Murr, haben die kleineren Teilgebiete nur einen gemeinsamen, am Hauptfluß gelegenen Pegel. Es wird also angenommen, daß der zeitliche Verlauf des Wasserstandes in allen Teilgebieten derselbe ist, was bei einer Mittelbildung über Monate und Jahre keinen großen Fehler hervorrufen kann.

Die Gebiete sind von sehr verschiedener Größe. Am besten läßt sich die Abflußverteilung da angeben, wo viele Unterabteilungen vorhanden sind; dieser Umstand trifft außer für die genannten Gebiete auch für den Schwarzwald zu. Ein günstiges Moment liegt darin, daß stark zerlegte Gebiete gerade dort liegen, wo die Niederschlags- und Abflußkurven am dichtesten sich drängen. Ungünstig liegen die Verhält-

nisse für den Entwurf einer Karte im eigentlichen Unterland und in Oberschwaben.

Der Vorgang bei der Berechnung sei an einem Beispiel kurz beschrieben (vergl. Tabelle 2). Das Gebiet 1 der Karte entspricht dem Neckar bis Aistaig, das Gebiet 2 der Glatt bis Neunthausen. Daher muß man, um die Wassermenge des Gebietes 3 zu erhalten, den Abfluß bei Horb um den der Gebiete 1 und 2 vermindern. Es ist also eine fortlaufende Differenzenbildung notwendig. Naturgemäß treten, wenn man die veröffentlichten Wassermengenkurven ohne weiteres benützt, hiebei öfters unwahrscheinliche Werte, in einzelnen Fällen sogar Widersprüche auf. Nun beruhen aber die Wassermengenkurven selbst auf einer Anzahl von Einzelwerten, die gar nicht genau auf der Wassermengenkurve liegen; man ist daher berechtigt, die Kurve, besonders in den äußeren Teilen, etwas anders zu legen (s. Fig. 1). Auf diese Weise gelang es, die Unwahrscheinlichkeiten und Widersprüche fast durchweg zu beheben. In vereinzelten Fällen, wo solche bestehen blieben, z. B. bei niedrigem Wasserstand in Lustnau (beim Vergleiche mit Horb), wurde auf andere Beobachtungsreihen, im vorliegenden Falle Tübingen, zurückgegriffen. An und für sich wäre natürlich eine Abnahme der Wassermenge gegen unten, z. B. durch Abströmungen an das Grundwasser, nicht unmöglich; über diese Frage möchte ich mich unten genauer äußern. Bemerkt sei noch, daß der Pegel Besigheim, weil im Stau liegend, ganz außer Betracht bleiben mußte, daß weiterhin an der oberen Donau (Donaueschingen und Möhringen) zum Teil Schätzungen auf Grund von Einzelwerten eintreten mußten.

Besondere Schwierigkeiten machte auch die Reduktion der Pegelstände auf den gleichen Zeitraum 1901/10. Diese wurde mit Hilfe benachbarter Pegel durchgeführt, unter Annahme proportionaler Änderungen. Immerhin steckt hierin eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle.

Weitere Unsicherheiten entspringen der notwendig werdenden Extrapolation bei den Wassermengenkurven. Besonders die Resultate für die hohen Wasserstände im März werden dadurch in vielen Fällen zweifelhaft.

Um einen Vergleich der jährlichen Abflußmengen mit den Niederschlägen zu ermöglichen, habe ich den Karten für den Abfluß eine solche für den Niederschlag vorausgeschickt. Der jährliche Niederschlag wurde für den Zeitraum 1901/10 neu berechnet, wobei etwa 100 Stationen zur Verfügung standen. Dabei wurde mir von Herrn Prof. Dr. Meyer an der Meteorologischen Zentralstation freundlichst

gestattet, seine handschriftlichen Aufzeichnungen zu benützen. Auch für den März und September Niederschlagskarten zu entwerfen, war nicht rätlich, da die zeitliche Verschiebung des Abflusses gegen den Niederschlag sich schon zu sehr geltend macht. Wenn man einen Vergleich zwischen der Genauigkeit der Abflußkarte und der Niederschlagskarte ziehen will, so fällt dieser zweifellos zugunsten der Niederschlagskarte aus, schon wegen der gleichmäßigeren Verteilung der Stationen. Einen Vorzug hat die Abflußkarte aber doch: die hier verwandten Zahlen gehen aus Summen für ganze Gebiete hervor, während die Niederschlagshöhen gewissermaßen nur Stichproben für einzelne Orte darstellen.

Endlich möchte ich hier meine Stellung zur Grundwasserfrage darlegen. Ein Haupteinwand, der gegen die Abflußmessungen, namentlich soweit es sich um den Vergleich mit dem Niederschlag handelt, erhoben wird, ist der, daß ein großer Teil des meteorischen Wassers nicht in oberflächlichen Wasserläufen, sondern unterirdisch zum Abfluß gelangt. Was verstehen wir zunächst unter Grundwasser? Wenn wir darunter selbständige unterirdische Wasserstränge begreifen, wie sie namentlich in Kalkgebirgen vorkommen, so müssen wir diese beim Beginn und Ende ihres unterirdischen Laufs messen und als solche in das Gesamtbild einfügen. Dies ist im vorliegenden Fall bei der Donauversickerung, bei den großen Albquellen und an anderen Stellen geschehen. Schwieriger liegt die Sache, wenn neben den Flüssen stark durchlässige, z. B. diluviale Ablagerungen hergehen, die als Grundwasserträger im engeren Sinn anzusehen sind. Zweifellos sind die Wassermengen, die hier erbohrt werden, oft sehr ergiebig. Es fragt sich aber, ob sie es auf die Dauer sind, ohne daß die umliegenden Flußläufe dadurch angezapft werden. Niemand wird zweifeln, daß das Wasser der alten Stuttgarter Wasserversorgungsanlage im wesentlichen dem Neckar entstammt, daß ferner das Grundwasser der Iller bei Dietenheim und Illerrieden in der Hauptsache aus dem Fluß selbst herrührt, wie ja aus den Grundwasserhorizontalen deutlich hervorgeht. Trotzdem merkt man im Hauptfluß von diesen Abströmungen nichts, weil eben die Verluste, so stark sie absolut sein mögen, doch nur einen kleinen Teil der gesamten Wasserführung darstellen. Die gesammelten Grundwasserbäche bei Illerrieden, wo besonders günstige Bedingungen für die Grundwasserbildung vorliegen, stellen bei ihrem Einfluß in die Iller nur einen ganz unbedeutenden Teil der Hauptmasse des Flusses dar. Damit ist die Frage, ob man für den Gesamtabfluß mit hinreichender Genauigkeit den oberflächlichen Abfluß setzen kann, für das vorliegende

Gebiet genügend beantwortet. Jedenfalls wirkt der hier auftretende Fehler nicht stärker als die Ungenauigkeiten, die wir bei der Aufstellung der Wassermengenkurven, bei der Mittelwasserbildung usw. ohnehin in den Kauf nehmen müssen. Eine sehr plausible Grundwassertheorie, die sich in neueren Schriften (19) (24) (27) (33) durchweg findet, nimmt an, daß das Grundwasser bei hohem Wasserstand vom Flusse gespeist wird, während es bei Tiefstand Wasser an diesen abgibt. Demnach würde das Grundwasser in der Hauptsache nur eine zeitliche Verschiebung des Abflusses hervorrufen. Die bei Niederwasser zuströmenden Grundwassermengen können sehr bedeutende Beträge erreichen; so fließen dem Rhein von Waldshut bis Maxau bei Niederwasser 70 cbm mehr zu, als die oberflächlichen Zuflüsse ihm zubringen. Dividiert man diese Menge durch die Fläche des Zwischengebiets, so erhält man eine „Grundwasserspende“ (vergl. Tabelle 1 — Grundwasserzufluß zum Rhein). Diese stellt nur ein Minimum dar, da als eigentlicher Grundwasserspender nur die oberrheinische Tiefebene, nicht die umliegenden Gebirge in Betracht kommen. Außer durch die Rheinanschwellungen wird dieses Grundwasser auch durch die Seitenflüsse gespeist, die beim Austritt in die Ebene durchweg Wasser verlieren (z. B. Kinzig und Elz). Auch in Tabelle 2 finden sich für die Gebiete mit weiten Talniederungen im September mehrfach auffallend hohe Beträge, die als Grundwasserspeisung aufgefaßt werden könnten; doch sind die Daten noch zu unsicher, als daß man Näheres darüber sagen könnte. Bestimmend für die Annahme, daß die Oberflächenmessungen bei der vorliegenden Untersuchung durch das Grundwasser nicht wesentlich gefälscht sein können, ist ferner der Umstand, daß, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, bei der Bestimmung der Abflußmengen nirgends Widersprüche auftreten. Die Abflußmengen nehmen gegen den Unterlauf des Flusses durchweg, zwar nicht gleichmäßig, aber allgemein zu, wie es die Verhältnisse erwarten lassen. — Endlich mag darauf hingewiesen werden, daß die Berechnung von Abflußprozenten ohne Berücksichtigung des Grundwassers in fast allen Publikationen ohne Bedenken angenommen worden ist. Sämtliche Veröffentlichungen Keller's, Fritzsche's, Maurer's, Brückner's, sowie die württembergischen amtlichen Verwaltungsberichte betrachten das Grundwasser wohl als wichtige Erscheinung im Wasserhaushalt, aber doch nicht als wesentlich fälschend bei Berechnung des Gesamtabflusses.

Im ganzen genommen gebe ich mich keiner Täuschung darüber hin, daß die Ergebnisse infolge der verschiedenen hier erwähnten Um-

stände starke Fehler in sich bergen. Ich betrachte daher die veröffentlichten Karten selbst nur als einen ersten Versuch, aus dem vorhandenen Material das herauszuholen, was für eine solche Darstellung verwendbar ist. Es muß späteren genaueren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die vorhandenen Fehler richtigzustellen.

3. Unterirdische Wasserscheiden.

Bei der Berechnung des Abflusses mußte der Umstand berücksichtigt werden, daß die oberflächlichen Wasserscheiden in zahlreichen Fällen nicht mit den unterirdischen übereinstimmen. Verhältnismäßig einfach liegt die Sache da, wo eine bekannte Wassermenge von einem Flußgebiet zu einem andern unterirdisch übertritt, wie bei der oberen Donau. In diesem Fall wurde einfach das Einzugsgebiet bis Möhringen im Verhältnis der versickerten Menge zur Gesamtmenge der Hegauer Aach zugerechnet (auch die Versickerung bei Fridingen ist berücksichtigt). Da nun die Größe der Versickerung nicht proportional dem Wasserstand ist, sondern langsamer wächst als dieser, so hat die Aachquelle bei hohem Wasserstand ein kleineres Zuzugsgebiet als bei tiefem Wasserstand, wo ihr das gesamte Donaugebiet bis Möhringen zugerechnet wird. Aus demselben Grunde ist das Einzugsgebiet der Donau an allen Punkten unterhalb Möhringen wechselnd, verhältnismäßig groß bei hohem, verhältnismäßig niedrig bei tiefen Wasserständen. Ähnliches gilt für die Jagst-Kocher-Versickerung (s. unten).

Schwieriger liegt der Fall, wenn Quellen mit großer Ergiebigkeit aus einem kleinen oberflächlichen Einzugsgebiet hervortreten, wie dies bei manchen Quellen am nördlichen Albrande der Fall ist. Ich habe hier folgenden Weg eingeschlagen: Ich nahm die Quellen am Nordfuß und Südfuß der Alb zusammen und betrachtete sie als Abfluß eines gemeinsamen Gebiets, von dem die Gesamtfläche und der Gesamtabfluß bestimmt wurde. Hierauf wurde das Gebiet auf die Einzelquellen proportional ihren Ergiebigkeiten verteilt. Dabei wurde noch die Annahme gemacht, daß der Abfluß in erster Annäherung im Verhältnis des Niederschlags wächst, daß also Quellen am Nordfuß der Alb wegen des größeren Regenreichtums etwas weniger Hinterland benötigen als Quellen derselben Stärke am Südrand. Endlich mußte ich, um Gebiete von möglichst gleichen Bedingungen, namentlich in bezug auf die Durchlässigkeit, zu erhalten, die Wasserführung der Albflüßchen zunächst auf ihr Quellgebiet, d. h. die innere Albtafel, reduzieren. Die Anhaltspunkte dafür lieferte die Eyach

bei Balingen, welche von keiner größeren Quelle des Albinnern gespeist wird, sowie einige Nebenbäche der Fils und Rems. Auf diese Art erhielt ich drei größere Albgebiete, die als Ganzes aufgefaßt wurden, nämlich:

1. Donau Tuttlingen—Scheer;
2. Erms + Lenninger Lauter + Rohrach + Schmiech + Blau;
3. Eyb + oberer Kocher + Nau + Brenz.

Die Übereinstimmung der durchschnittlichen Wasserlieferung aus diesen drei Gebieten der inneren Albtafel war sehr bemerkenswert.

Bei der Berechnung des unterirdischen Zuzugsgebiets ergab sich, wie zu erwarten, daß das Neckargebiet wesentlich über die sogenannte Europäische Wasserscheide nach Süden übergreift. Dabei gewinnt die Echaz 56 qkm, die Erms 34 qkm, die Lenninger Lauter 58 qkm, die Fils 64 qkm, der Kocher 28 qkm, der Neckar im ganzen 240 qkm, während die Donau ebensoviel verliert, von der Versickerung zur Aach hin ganz abgesehen. Wenn man auch bei dieser Berechnung mit starken Fehlern rechnen muß, so ist sie doch nicht so gewagt, als es auf den ersten Blick scheinen könnte. Sie läßt sich nämlich für beliebig viele Wasserstände durchführen; wenn sich dabei jedesmal annähernd dasselbe herausstellt, so ist dies eine gewisse Gewähr für die Richtigkeit des Resultats. So ergab sich für die Rohrach bei den vier der Tabelle 2 zugrunde gelegten Wasserständen ein Zuwachs von 40, 39, 35, 41 qkm, durchschnittlich von 39 qkm.

Bekanntlich liefert die Quelle der Hegauer Aach wesentlich mehr Wasser, als in der Donau versickert. Das direkte Zuzugsgebiet, aus diesem Überschuß berechnet, ist ganz roh auf 200 qkm zu schätzen. — Nimmt man als niedrigste Wasserlieferung des Blautopfes und des Brenztopfes je 600 Sekundenliter an, so ist das unterirdische Zuzugsgebiet dieser Quellen auf annähernd 120 qkm zu bewerten. — Aus der Quellenergiebigkeit der Nau, die, wie oben erwähnt, mit Eyb, Kocher und Brenz zu einem Gebiet zusammengenommen wurde, ist ferner zu schließen, daß ihr unterirdisches Zuzugsgebiet das oberflächliche um etwa 94 qkm übertrifft. Dies entspricht ungefähr dem Gebiet der oberen Lone; dagegen wäre das Gebiet des Hungerbrunnentals nach dieser Berechnung der Brenz bezw. Hürbe zuzuweisen.

In welcher Weise die unterirdische Wasserscheide verläuft, kann natürlich auf diese Art nicht festgestellt werden; es handelt sich nur um die in Betracht kommenden Flächen. Für die Lage der letzteren soll in Taf. V die Schraffierung einen rohen Überblick geben. Es wurde dabei vermieden, nach Süden ziehende Wasserläufe (z. B. die

Offenhauser Lauter) von den unterirdischen Wasserscheiden kreuzen zu lassen. Noch an zwei weiteren Stellen wurde eine Abweichung von den oberflächlichen Wasserscheiden angenommen. Die Riß in Biberach weist so hohe Werte auf, daß es nahe lag, Grundwasserzuzüge aus dem Federseeried und dem Wurzacherried anzunehmen. Die Größe der Zuzugsfläche ist allerdings schwer abzuschätzen. — Eine weitere Wasserverbindung besteht offenbar zwischen der Jagstversickerung unterhalb Crailsheim und der Bühler, einem rechten Nebenfluß des Kochers. In den württembergischen Verwaltungsberichten sind zwar Angaben über die Größe dieser Versickerung gemacht, doch sprechen sie sich über die Richtung, die das Wasser einschlägt, nicht aus. Bei zweimaliger Begehung der betreffenden Gegend habe ich als allgemeine Annahme festgestellt, daß das Wasser in den starken Quellen von Neubronn im Bühlertal wieder zutage tritt. Eine Reihe von Umständen spricht dafür, daß dem wirklich so ist: Zunächst — nach Messungen des dortigen Elektrizitätswerks — die annähernde Übereinstimmung der austretenden Wassermenge mit derjenigen, die der Jagst verloren geht, die Unabhängigkeit der Stärke und Färbung der Quellen von der Bühler selbst, endlich die Unmöglichkeit, die dortigen Quellen mit einem entsprechenden Hinterlande zu erklären. Es sei darauf hingewiesen, daß auch zwischen Nau und Lone, ohne daß Färbungsversuche angestellt wurden, ein Zusammenhang angenommen wird auf Grund des Umstands, daß das oberflächliche Einzugsgebiet der Nau nicht hinreichen würde, die starken Quellen zu speisen.

4. Die Wasserspende.

Als geeignete Einheit für den Vergleich der Wasserlieferung aus verschiedenen Gebieten hat sich die Wasserspende erwiesen, d. h. die Anzahl der Liter, die vom Quadratkilometer in der Sekunde abfließen. Der Begriff der Wasserspende, den besonders die bayrischen Veröffentlichungen verwenden, läßt sich leicht mit anderen Wortstämmen zu Niederwasserspende, Grundwasserspende, Niederschlagsspende usw. verbinden. Eine negative Wasserspende entspricht einem Wasserverlust, d. h. sie ist im allgemeinen ein Maß für die Verdunstung. Sei j die jährliche Abflußhöhe in Millimeter, w die Wasserspende, so bestehen folgende Beziehungen:

$$\frac{86\,400 \cdot 365}{1\,000\,000}\, w = j = 31{,}536\, w \qquad w = 0{,}03171\, j.$$

Man erhält daher die jährliche Abflußhöhe, indem man stark das 30fache der Wasserspende nimmt. Eine weitere gebräuchliche Einheit in der

Technik ist die Anzahl der Liter, die vom Hektar in der Sekunde abfließen; sie ist der hundertste Teil von w.

In Tabelle 1 habe ich eine Reihe von Wasserspenden bunter Herkunft zusammengestellt, um einen Überblick über die in Betracht kommenden Größen zu geben. Die Tabelle beginnt mit den negativen Wasserspenden, d. h. der Verdunstung. An den Schweizer Seen wurde von Maurer 16. Juli bis 16. Sept. 1911 eine Wasserspende von — 55 festgestellt. Dieser in unseren Gegenden extreme Wert ist noch etwas größer als das, was in tropischen Gegenden im Mittel verdunstet. Im Jahresdurchschnitt ist die Verdunstung von den Schweizer Seen etwa die Hälfte des Höchstwertes. Aus Gesamtbilanzen für die Erdoberfläche, die von Fritzsche (28), Brückner (29), Meinardus (30) u. a. aufgestellt wurden, ergibt sich, daß die mittlere Verdunstung vom gesamten Festland 17 l vom Quadratkilometer beträgt, der mittlere Abfluß 6,5 l, was zusammen einem mittleren Niederschlag von 23,5 l entspricht. Den Reigen der positiven Wasserspenden eröffnet der Colorado mit 0,1; ihm folgt der Nil, der im Mittel stark die Hälfte der niedrigsten Mainspende liefert. Das Niedrigstwasser des Rheins ober dem Bodensee hält sich etwa auf gleicher Höhe mit dem mittleren Abfluß der Masurischen Seen, nämlich auf 4,5. Sein Höchstwasser beträgt dort 450; der Rhein schwankt also ober dem Bodensee extrem im Verhältnis 1 zu 100. Unter dem Bodensee steigt das Niedrigstwasser unter dem Einfluß des Sees auf 8, während das Höchstwasser auf 96 fällt, so daß nur noch eine Schwankung im Verhältnis 1 zu 12 stattfindet. Während das Abflußmittel ober dem Bodensee noch 35 beträgt, sinkt es bis Köln durch den Einfluß der Mittelgebirgszuflüsse auf 15 herab. Dies ist ungefähr auch die Wasserspende der Donau bei Ulm; im Unterlauf dagegen geht diese bis auf 7,7 zurück, welchen Wert annähernd auch der Neckar bei Offenau aufweist. Die Alpenflüsse haben Abflußmittel, die sich im allgemeinen um 30 herum bewegen. Diesen Wert erreicht auch die Eyach (Nebenfluß der Enz) und weist damit den Höchstwert innerhalb Württembergs auf. Infolge der Aufspeicherung des Niederschlags in Form von Schnee und Eis werden dem Inn bei Innsbruck im Winter 8,3 l pro qkm entzogen, die ihm dann im Sommer zugute kommen. Main und Mosel bedürfen zur Aufrechterhaltung des Niederwassers im Winter eine Niederschlagsspende von etwa 9, im Sommer von etwa 24. Der Kongo und der Amazonenstrom stehen mit Wasserspenden von 16,1 und 20,8 (nach Keller) noch über dem Rhein und der Donau; wir lernen dabei die Wasserfülle dieser mächtigen Ströme von einem neuen Gesichtspunkt betrachten. Doch sei bemerkt, daß die Angaben über ihre Wasserführung stark schwanken (s. 27).

Die Trockengrenze (nach Penck), d. h. das Mindestmaß des Niederschlags, das durchschnittlich nötig ist, um noch einen Abfluß hervorzurufen, liegt in Schweden bei 3,2, in Mitteleuropa bei 13,4, in Mittelamerika bei 35. Einen der höchsten bekannten Werte der mittleren Abflußspende mit 59 weist der den Panamakanal speisende Rio Chagres auf. Ein Beispiel für den mächtigen Einfluß der Gletscherschmelze auf die Alpenflüsse liefert die Wasserspende der Rhone ober dem Genfer See im Sommer 1911 mit 96, während gleichzeitig die württembergischen Flüsse zum Teil auf 1—2 und darunter sanken. Gletscher scheinen an heißen Sommertagen Wasserspenden von 1000 und darüber zu liefern. Weiter finden sich in Tabelle 1 einige Angaben über Hochwasserspenden mit Angabe des Datums. Naturgemäß kommen den kleinen Gebieten die höchsten Wasserspenden zu. Einen der höchsten wirklich gemessenen Werte lieferte die Hotzenplotz (Schlesien, 1020 qkm) im Juli 1903 mit einer Wasserspende von 686 (31). Für die Schwarzwaldflüsse am Westhang sind Höchstwasserspenden von etwa 1200 anzunehmen. Mit zunehmender Größe können für die Abflußspenden allmählich die Niederschlagsspenden gesetzt werden, da sich der Abfluß dem Niederschlag asymptotisch nähert. Dabei sind für die Niederschlagsspenden kurzer Zeiträume, wie leicht erklärlich, höhere Werte anzunehmen als bei längerer Dauer (32). Für Ortsentwässerungen wird als technisches Maß im Minimum die Wasserspende 5000 angenommen; in manchen Werken wird sogar 10 000 und darüber angegeben. In Horb sind am 25. Juli 1906 nach Angabe des Beobachters 200,5 mm gefallen, was einer Wasserspende von 2320 entsprechen würde (württembergisches Tagesmaximum).

Für das neu untersuchte Gebiet sind die Wasserspenden in Tabelle 2 zusammengestellt. Die laufenden Nummern entsprechen der Übersichtskarte (Karte 1 auf Taf. V). An den Flächeninhalten der Gebiete, wie sie sich in der von Regelmann bearbeiteten amtlichen Publikation (26) finden, mußten wegen der unterirdischen Wasserscheiden Korrektionen angebracht werden (s. oben). Bei den in der Tabelle angegebenen Werten ist die Korrektion bereits angebracht. Außer für die numerierten Gebiete wurde durch Zusammenfassung von Flächen die Wasserspende für die Hauptflüsse bis zu einem bestimmten Punkt, sowie für wichtigere Nebenflüsse bestimmt (z. B. gesamter Neckar bis Plochingen, gesamte Enz). Tabelle 2 soll in der Hauptsache nur zeigen, auf welche Originalwerte die Karten aufgebaut sind; das eigentliche Bild für die Abflußverteilung geben die Karten selbst. Der Neckar erreicht seinen höchsten Abflußwert im Jahresmittel bei Horb und hält

sich weiter unten annähernd auf gleicher Höhe (etwa 8). Die Enz hat eine nur wenig höhere Wasserspende als der Neckar, da ihr Unterlauf in einem regenarmen Gebiet liegt; Jagst und Kocher stehen ungefähr auf der gleichen Stufe mit dem Hauptfluß. Auch die Donau hält sich bis zum Einfluß der Iller in gleichmäßiger, etwas größerer Höhe als der Neckar (etwa 10), um dann durch die Iller (Wasserspende 27) auf 15 emporzuschnellen. Von den Randgebieten zeigt die Argen hohen mittleren Abfluß (über 20); noch höhere Werte finden wir in den regenreichen Gebieten des Hochschwarzwaldes, wo bei der Raumünz mit 44 der Höchstwert des gesamten Gebietes erreicht wird. Sehr niedrige Werte weist die Tauber auf.

Die Werte der Tabelle 2 sind natürlich von sehr ungleicher Güte und können auch in den günstigsten Fällen keine große Genauigkeit beanspruchen. Über die Fehlerquellen habe ich mich im ersten Abschnitt geäußert. Verhältnismäßig am besten liegen die Verhältnisse an der Fils, der Rems, der Murr, der Argen, sowie in den Gebieten des Schwarzwaldes.

5. Beschreibung der Karten.

Karte 1 auf Taf. V (Übersichtskarte) ist in Abschnitt 2 besprochen.

Karte 2 auf Taf. VI stellt die Niederschlagsverteilung 1901/10 in Millimetern jährlich dar. Wir erkennen auf ihr das bekannte Maximum im Schwarzwald, für diesen Zeitraum mit besonders hohen Werten bis zu 2000 mm; ein weiteres Maximum ist im Allgäu, ferner finden sich hohe Werte längs des Albrandes und über dem Schwäbischen Walde. Minima treten im Strohgäu und im unteren Neckarland mit etwa 700 mm auf, desgleichen an der Tauber und längs der Donau. Der Niederschlag schwankt innerhalb des betrachteten Gebiets etwa im Verhältnis 1 zu 3. Es sei noch bemerkt, daß der Schwankungsquotient (nach Hellmann), d. h. das Verhältnis des niederschlagsreichsten zum niederschlagsärmsten Jahr, in unseren Gegenden 2 bis 3 beträgt.

Karte 3 auf Taf. VI stellt der vorigen Karte den mittleren Abfluß 1901/10 gegenüber. Der erste Eindruck ist der einer großen Ähnlichkeit mit der Niederschlagskarte. Wir finden also den Satz bestätigt, daß die Größe des Abflusses in erster Linie vom Niederschlag, wenn auch durchaus nicht allein von diesem abhängt. Die Maxima im Schwarzwald, im Allgäu, am Albrand, über dem Schwäbischen Wald finden wir hier ganz ähnlich angeordnet. Dagegen ist die örtliche Verschiedenheit des Abflusses, wie zu erwarten, viel größer als beim Niederschlag. Der Abfluß bewegt sich zwischen

1400 mm und etwa 180 mm, schwankt daher etwa im Verhältnis 1 zu 8. Der zeitliche Schwankungsquotient des Abflusses, hier nicht bestimmt, dürfte ebenfalls wesentlich höher sein als der des Niederschlags.

Karte 4 auf Taf. VII gibt die Verteilung des Abflusses (in Wasserspenden) für den abflußreichsten Monat des Jahres, d. h. den März. Bei tiefgelegenen Flußgebieten fällt das Maximum schon in den Februar, bei hochgelegenen tritt es erst nach Ablauf des März ein. Doch ist eine wesentliche Abweichung nur bei der Iller vorhanden und für alle Flüsse ist der März ein Monat hohen Standes. Der Anblick der Karte ist im wesentlichen derselbe wie beim Mittelwasser. Dies ist nicht verwunderlich, da es naturgemäß die hohen, nicht die niedrigen Wasserstände sind, welche den mittleren Abfluß bestimmen. Bemerkenswert ist die Verschiebung des Maximums über dem Schwäbischen Wald nach Nordosten. Die Werte bewegen sich von 60 (im Hochschwarzwald) bis unter 10 (im Unterland).

Karte 5 auf Taf. VII stellt die durchschnittliche Wasserspende im abflußärmsten Monat, d. h. September dar. Ähnlich wie beim März ist der September nicht durchweg der abflußärmste Monat, aber überall liegt er dem Minimum nahe. Auch in dieser Karte zeigen sich die von den vorhergehenden Karten bekannten Maxima und Minima; es ist aber doch ein neues Moment hinzugetreten: das gesamte Oberland einschließlich Albtafel ist gegenüber dem Unterland durch hohe Wasserspenden ausgezeichnet; im Oberland finden wir durchweg Werte über 5, im Unterland meist wesentlich unter 5. Der Grund für diese Erscheinung ist leicht einzusehen. Es ist die Durchlässigkeit der Weißjuratafel unserer Alb, sowie der diluvialen und tertiären Schichten Oberschwabens, welche die Niederschläge vor der Verdunstung schützen und eine nachhaltige Speisung der Quellen bewirken (34) (35).

Karte 6 auf Taf. VIII gibt die durchschnittliche Wasserspende vom 1. bis 10. September 1911. Von Juli bis Mitte September 1911 herrschte bekanntlich in Mitteleuropa eine ganz außerordentliche Dürre, mit der höchstens die des Jahres 1893 verglichen werden kann. Eine Reihe von Flüssen weist in diesem Zeitraum die niedrigsten Wasserstände seit Beginn der Beobachtungen auf. Das Ende dieses Zeitraums wurde als Beispiel für den Einfluß einer abnormen Trockenperiode auf unsere Wasserläufe gewählt. Die Richtung, in der sich das Bild für den September in Taf. IV vom Jahresmittel wegbewegte, zeigt sich hier noch verstärkt: Das Maximum im Schwarzwald hat sich in den inneren Gebirgskern zurückgezogen und ist auch hier nicht einer nachhaltigen Lieferung des Untergrundes, sondern lokalen

Regen zuzuschreiben, die dort Ende August fielen. Die Gebiete der Raumünz, des Schwarzenbachs und der Wolfach, auf undurchlässigem Untergrund gelagert, erscheinen bereits als sehr wasserarm. Das Unterland nordwestlich vom Albrand liefert fast gar kein Wasser mehr. In den Liasflächen, die dem Albrand vorgelagert sind, geht die Wasserspende unter 1 herunter; an manchen Stellen erscheinen negative Wasserspenden. Dagegen erreicht man mit dem Ersteigen des Albrandes sofort die Wasserspende 5, die in geschlossener Fläche bis zum Allgäu hinaufreicht. Alb und Oberschwaben erscheinen somit in trockenen Zeiten als die Träger des eisernen Bestandes unserer Wasservorräte. Bemerkenswert ist die scharfe hydrographische Grenze längs des Albrandes. Ein sehr bedeutender Prozentsatz des Neckarwassers bei Offenau stammt aus einigen großen Albquellen und aus der oberen Enz. Sekundäre Maxima, die wohl den durchlässigen Schichten des Muschelkalks zuzuschreiben sind, treten über dem Ammergebiet und am oberen Neckar auf. — Es hätte nahe gelegen, statt des hier gewählten Zeitabschnitts eine Darstellung der absolut niedrigsten Wasserstände zu versuchen. Aber diese letzteren sind meist nicht die Folge klimatischer Verhältnisse, sondern durch lokale Stauung, Wiesenwässerung usw. hervorgerufen. Aus diesem Grunde wurde für Karte 6 nicht ein Tag, sondern zehn fortlaufende Tage benützt.

Karte 7 auf Taf. VIII soll uns ein Bild der Verdunstungshöhen geben. Sie wurde durch Übereinanderpausen von Karte 2 und Karte 3 hergestellt; z. B. war am Schnittpunkt der Niederschlagskurve 1000 mm und der Abflußkurve 400 mm ein Punkt der Verdunstungskurve 600 mm anzunehmen. Da durch Differenzenbildung die Fehler sich vergrößern, kann diese Karte nur ein ganz rohes Bild der tatsächlichen Verhältnisse geben. Das Bemerkenswerte an der Karte ist die Gleichmäßigkeit der Verdunstung, die nur von 700 mm auf 400 mm heruntergeht, also nur etwa im Verhältnis 1 zu 1,8 schwankt. Dies ist nicht anders zu erwarten, da der Verdunstung durch die Temperatur gewisse Grenzen gesetzt sind. Gegen das Innere der Gebirge scheint die Verdunstungshöhe der niedrigen Temperatur wegen abzunehmen (also umgekehrt wie bei Abfluß und Niederschlag).

Karte 8 auf Taf. IX stellt den Abfluß in Prozenten des Niederschlags dar. Sie wurde in ähnlicher Weise wie Karte 7 durch Übereinanderlegen von Karte 2 und Karte 3 hergestellt. Am Schnittpunkt der Abflußkurve 400 mm und der Niederschlagskurve 1000 mm beträgt z. B. der Abfluß 40 %. Wie zu erwarten, ähnelt diese

Karte der des mittleren Niederschlags und mittleren Abflusses. Während im Hochschwarzwald über 70 %, auf der Alb bis zu 50 %, im Allgäu bis zu 70 % abfließen, geht der Abfluß im Unterland unter 25 %, im Donautal unter 35 % herunter.

Karte 9 auf Taf. IX endlich soll uns ein Bild der Schwankungen geben, denen die Wasserstände in unsern Flüssen ausgesetzt sind. Es hätte nahegelegen, zu diesem Zweck die Höchstwasserstände als ein Vielfaches der Tiefstwasserstände auszudrücken (entsprechend den früher genannten Schwankungsquotienten). Aber die höchsten Wasserstände sind meist nicht bekannt und die tiefsten sind durch Stauungseinflüsse gefälscht; zudem mußte man schon wegen der Differenzenbildung dieselben Zeiträume wählen. Nach mehrfachen Versuchen fand ich es am passendsten, den Abfluß vom 1. bis 10. September 1911 in Prozenten des Mittelwassers auszudrücken, d. h. die Frage zu beantworten: Wieviel Prozent vom Mittelwasser beträgt noch der Abfluß in abnorm trockenen Zeiten? Diese Frage ist offenbar auch von praktischer Bedeutung. — Die günstigsten Verhältnisse, d. h. sehr gleichmäßige Wasserführung und hohe Prozentsätze treffen wir auf der Schwäbischen Alb an, die mit 60 % sogar Oberschwaben übertrifft. Günstig liegen die Umstände auch noch im Schwäbischen Wald und im östlichen Schwarzwald; ungünstig dagegen in Gebieten, die sich sonst fast alle durch großen Wasserreichtum auszeichnen, nämlich in den Seitentälern der Kinzig und der unteren Murg, weiter im Vorlande der Alb, längs des Neckartales und im Allgäu. Die Verhältnisse sind also zum Teil gegenüber den vorhergehenden Karten gerade umgekehrt. Der Albrand tritt wieder als scharfe hydrographische Grenze auf. Bezeichnend hierfür ist z. B. der Gegensatz zwischen dem Kocher bei Aalen mit seiner gleichmäßigen Wasserführung und der rasch anschwellenden, aber im Sommer fast versiegenden Aal.

Von allgemeineren Resultaten möchte ich hervorheben, daß der Abfluß in erster Linie vom Niederschlag abhängt. Dies kommt sehr deutlich in den Zeiten stärksten Abflusses und im Mittelwasser, aber auch noch in trockenen Zeiten zur Geltung. Daneben macht sich mit zunehmender Trockenheit die Durchlässigkeit des Bodens bemerkbar, die eine Aufspeicherung der Wasservorräte ermöglicht und eine nachhaltige Quellenspeisung bewirkt. Ein Einfluß der Temperatur ist jedenfalls auch vorhanden, doch sind die Höhenunterschiede in Württemberg zu gering, als daß man ihn von anderen Einflüssen trennen könnte. Dasselbe gilt vom Einfluß des Waldes. Eine starke Waldbedeckung ist in der Regel an bestimmte geologische

Horizonte und Höhenlagen geknüpft, so daß nicht ohne weiteres festgestellt werden kann, wie sie auf den Abfluß einwirkt.

Zum Schluß möchte ich nochmals darauf hinweisen, daß die vorliegende Darstellung der Abflußverhältnisse Württembergs aus Mangel an genügenden Unterlagen nur eine vorläufige sein kann und sein soll. Zu einer genauen Untersuchung bedürfen wir in einer Reihe von Gebieten neue eingehende Messungen des Abflusses, die sich gleichmäßig über eine Reihe von Jahren hin erstrecken.

Literaturverzeichnis.

1. Maurer: Die Verdunstung auf den Seen am Nordfuß der Alpen usw. Meteor. Zeitschr. 1911. S. 545. u. 1913. S. 209.
2. Wundt: Niederschlag und Abfluß, speziell im oberen Neckargebiet. Diese Jahresh. 1910. S. 144.
3. Linke: Niederschlagsmessungen unter Bäumen. Meteor. Zeitschr. 1916. S. 140.
4. Maurer: Einige Ergebnisse unserer höchsten Niederschlagssammler im Firngebiet. Meteor. Zeitschr. 1915. S. 16.
5. Keller: Die Abflußerscheinungen in Mitteleuropa. Geogr. Zeitschr. 1906. S. 611 u. 682. (Selbstreferat nach Jahrb. f. d. Gew.kde Norddeutschl. Bes. Mitt. Bd. 1, 4.)
— Ursprung und Verbleib des Festlandniederschlags. Meteor. Zeitschr. 1914. S. 297. (Selbstreferat nach Jahrb. f. d. Gew.kde Norddeutschl. Bes. Mitt. Bd. 2, 7.)
7. Penck-Ruvarac: Untersuchungen über Verdunstung u. Abfuhr von größeren Landflächen 1896. Penck's Geogr. Abhandl. V. 5.
8. Penck: Versuch einer Klimaklassifikation auf physiographischer Grundlage. Berl. Sitzungsber. 1910.
9. Ule: Niederschlag und Abfluß in Mitteleuropa 1903. Forschungen z. deutsch. Landes- u. Volkskunde XIV. 5.
10. Schreiber: Über die Beziehungen zwischen dem Niederschlag und der Wasserführung der Flüsse in Mitteleuropa. Meteor. Zeitschr. 1904. S. 441.
11. Schmidt, Wilh.: Über den Zusammenhang zwischen Niederschlag, Abfluß u. Verdunstung. Meteor. Zeitschr. 1915. S. 408.
12. Verwaltungsberichte der K. Ministerialabteilung für Straßen- und Wasserbau, enthaltend Flußbeschreibungen: 1893/95 Neckar/Donau; 95/97 Enz/Nagold; 97/99 Kocher/Jagst; 99/00 Tauber/Brenz; 01/04 Blau/Schmiech/Kinzig/Murg; 05/06 Rems/Murr; 11/12 Fils/Lauter.
13. Wasserstandsbeobachtungen an den Württ. Pegelstellen in dem zehnjährigen Zeitabschnitt 1901/10 (mit Wassermengenkurven).
14. Wasserstandsbeobachtungen an den Württ. Pegelstellen, neuere Jahrgänge (Monatstabellen der Wasserstände).
15. Jahresberichte des Zentralbureaus für Meteorologie und Hydrographie in Baden (Deutsch. Meteor. Jahrb. Teilheft Baden), neuere Jahrgänge.
16. Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner größeren Nebenflüsse im Großherzogtum Baden, neuere Jahrgänge (Monatstabellen der Wasserstände).

17. Beiträge zur Hydrographie des Großherzogtums Baden. Heft 6 (Hauensteiner Alb); Heft 7 (Waldbedeckung in Baden); Heft 8 (Einzelangaben über Wassermengen). 1889 ff.
18. Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. 1889.
19. Ergebnisse der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet. Heft 6 (Main); Heft 7 (Mosel); Heft 8 (Rhein). Mit Heft 8 (1908) abgeschlossen.
20. Veröffentlichung des K. Bayr. Hydrotechn. Bureaus 1913 (mit Wassermengenkurven).
21. Abhandlungen des K. Bayr. Hydrotechn. Bureaus 1914, enthaltend: Specht, Niederwasserspenden usw.
22. Jahrbücher des K. Bayr. Hydrotechn. Bureaus, neuere Jahrgänge.
23. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, herausgeg. v. Hydrogr. Zentralbureau, 11. Heft: Der Wasserhaushalt des Bodensees. 1913.
24. Die Neugestaltung der Wasserversorgung der Stadt Stuttgart. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1909, verf. v. Bauamt d. Städt. Wasserwerke.
25. Denkschrift über die vom Bezirksverband Oberschwäbischer Elektrizitätswerke geplante Überlandzentrale. Stuttgart 1912.
26. Regelmann: Flächeninhalt der Flußgebiete Württembergs. Stuttg. 1883.
27. Halbfaß: Das Süßwasser der Erde. Leipzig 1915.
28. Fritzsche: Niederschlag, Abfluß und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. Halle 1906.
29. Brückner: Niederschlag, Abfluß und Verdunstung von den Landflächen der Erde. Meteor. Zeitschr. 1908. S. 32.
30. Meinardus: Über den Kreislauf des Wassers. Meteor. Zeitschr. 1911. S. 317.
31. Fischer: Die Sommerhochwasser der Oder 1813 bis 1903. Jahrb. f. d. Gew.-kde Norddeutschl. Bes. Mitt. Bd. 1, 2.
32. v. Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 2. Aufl. S. 369 ff.
33. Niedźwiedzki: Über die Art des Vorkommens und die Beschaffenheit des Wassers im Untergrunde, in Quellen, Flüssen und Seen. Wien 1915.
34. Hydrographische Durchlässigkeitskarte des Königreichs Württemberg 1 : 600 000. 1891.
35. Geognostische Übersichtskarte des Königreichs Württemberg 1 : 600 000. 1894.

Tabelle 1. Wasserspenden $\left(\frac{\text{liter}}{\text{sec. km}^2}\right)$ im allgemeinen.

V. = Verdunstung. A. = Abfluß. N. = Niederschlag.

Schweizer Seen	V. 16. Juli/16. Sept. 1911	— 55
Ostindien (Seen bei Madras)	V. Mittel	— 51
Mittelamerikanische Seen	V. Mittel	— 46
Neusüdwales (Lake George)	V. Mittel	— 33
Schweizer Seen	V. Mittel 1911/12	— 24
Gesamtfestland	V. Mittel	— 17
Colorado	A. Mittel	0,1
Nil	A. Mittel	1,1
Main	A. Niedrigstwasser	1,9
Trockengrenze (mittl. Schwed.)	N. = V.	3,2
Masurische Seen	A. Mittel	4.4
Rhein ob. Bodensee	A. Niedrigstwasser	4,5
Wolga	A. Mittel	4,6
Oder	A. Mittel	4,8
Grundwasserzufluß zum Rhein Waldshut—Maxau	bei Niederwasser	> 5
Mississippi	A. Mittel	5,6
Gesamtfestland	A. Mittel	6,5
Donau (Mündung)	A. Mittel	7,7
Neckar (Offenau)	A. Mittel	8,0
Rhein (unt. Bodensee)	A. Niedrigstwasser	8,0
Inn (Innsbruck)	A. Winter zum Sommer[1]	8,8
Main und Mosel	N. zur Beharrung des Wasserstds. im Winter	ca. 9,0
St. Lorenz	A. Mittel	9,4
Newa	A. Mittel	11,9
Trockengrenze (Mitteleuropa)	N. = V.	13,4
Glommen	A. Mittel	14,7
Rhein (Köln)	A. Mittel	15,0
Donau (Ulm)	A. Mittel	15,3
Kongo	A. Mittel	16,1
Amazonas	A. Mittel	20,8
Gesamtfestland	N. Mittel	23,5
Main und Mosel	N. zur Beharrung des Wasserstds. im Sommer	ca. 24,0

Obere Wupper	A. Mittel	26,6
Enns	A. Mittel	27,5
Rhein (unt. Bodensee)	A. Mittel	29,0
Eyach (zur Enz)	A. Mittel	31,0
Inn (Innsbruck)	A. Mittel	31,4
Irawadi	A. Mittel	31,5
Rhein (Köln)	A. Hochwasser	35
Rhein (ob. Bodensee)	A. Mittel	35
Trockengrenze (Mittelamerika)	N. = V.	35
Traun	A. Mittel	36
Chagres (Panama)	A. Mittel	59
Rhone (ob. Genfersee)	A. Dürreperiode 1911	96
Rhein (unt. Bodensee)	A. Höchstwasser	96
Enz	A. 3. II. 1897	112
Neckar (Plochingen)	A. 24. V. 1898	135
Jagst	A. 6. XII. 1900	176
Aare	A. Höchstwasser	193
Glatzer Neiße	A. (i. VII. 1903)	287
Oder (Ratibor)	A. (i. VII. 1903)	299
Neckar (Offenau)	A. (i. X. 1824)	370
Rhein (ob. Bodensee)	A. Höchstwasser	450
Gletscher des Langensees	A. im Sommer	630
Hotzenplotz	A. (i. VII. 1903)	686
Morteratsch-Gletscher	A. Hochwasser	ca. 1100
Schwarzwaldflüsse (Westhang)	A. Höchstwasser	1200
Deutschland	Höchst-N. (24 Std.)	> 1200
Mitteleuropa	N. Platzregen (1 Std.)	1600
Mitteleuropa	N. Platzregen (30 Min.)	2300
Mitteleuropa	N. Platzregen (15 Min.)	3100
Neuwiese (Riesengeb.)	Höchst-N. in Deutschland (24 Std.)	4000
Augsburg	N. Platzregen 13. VI. 12 (5 Min.)	4400
Maß für Ortsentwässerungen	N. Platzregen	> 5000

[1] Siehe Text.

Tabelle 2. Wasserspenden $\left(\frac{\text{liter}}{\text{sec.km}^2}\right)$ in Württemberg.

I. Neckargebiet.

No. in Taf. V	Fläche (km²)	Korr.	Flußgebiet	Jahr	März	Sept.	1./10. IX. 1911
1.	724	—	Neckar bis Aistaig	9,7	18,6	5,7	2,6
2.	201	—	Glatt bis Neunthausen	15,2	24,9	7,7	2,5
3.	170	—	Weitere Zuflüsse A.—H.	10,0	14,7	5,0	3,1
	1095	—	Neckar bis Horb	10,7	18,3	6,0	2,7
4.	134	—	Eyach bis Balingen	7,8	16,0	4,3	0,5
5.	141	—	Steinlach bis Bläsibad	7,8	19,8	3,2	0,6
6.	135	—	Ammer bis Pfäffingen	4,6	6,1	3,8	3,7
7.	805	—	Weitere Zuflüsse H.—L.	3,1	4,0	3,5	0,3
	2310	—	Neckar bis Lustnau	7,4	12,6	4,8	1,7
8.	209	56	Echaz bis Wannweil	11,7	16,4	8,1	5,4
9.	197	34	Erms bis Riederich	12,2	18,3	8,1	5,0
10.	102	58	Lauter bis Oberlenningen	11,2	13,6	7,3	6,4
11.	31	—	Lauter Oberlenningen bis Kirchheim	6,8	10,2	3,5	3,1
12.	98	—	Lindach	6,9	10,2	3,5	3,4
13.	19	—	Lauter Kirchheim bis Mündung	7,9	18,4	5,5	1,1
	250	58	Lenninger Lauter (ges.)	8,9	12,2	5,2	4,4
14.	19	—	Fils ob Wiesensteig	15,8	26,8	12,1	3,7
15.	20	—	Hollbach	23,6	51,2	11,7	0,7
16.	17	—	Gosbach	31,5	46,2	20,8	2,4
17.	92	—	Geb. kleiner Bäche bis Altenstadt	26,2	37,0	15,0	2,0
18.	96	39	Rohrach	10,0	13,6	7,9	5,4
19.	83	25	Eyb (ohne Rohrach)	13,0	18,3	9,5	3,5
20.	70	—	Donzdorfer Lauter	17,3	28,6	10,6	2,3
21.	30	—	Krumm	7,0	12,3	3,9	0,4
22.	59	—	Marbach	6,9	10,9	4,7	1,3
23.	26	—	Nassach	10,0	15,8	6,3	1.3
24.	20	—	Holzheimerbach	5,8	10,0	3,0	0,7
25.	21	—	Heubach	9,1	14,3	6,2	0,7
26.	29	—	Fulbach	9,5	13,8	6,4	0,7
27.	29	—	Butzbach	12,1	18,3	7,7	0,9
28.	160	—	Geb. kleiner Bäche von Eyb bis Mündung	9,9	13,3	5,3	1,0
	770	64	Fils (ges.)	13,6	20,1	8,7	1,9
29.	478	—	Weitere Zuflüsse L.—P.	6,2	11,4	3,6	1,1
	4214	212	Neckar bis Plochingen (mit Fils)	8,9	14,2	5,7	2,1
30.	266	—	Zuflüsse P.—C.	8,2	11,3	9,4	3,0
	4480	212	Neckar bis Cannstatt	8,9	14.1	5,9	2,1
31.	39	—	Rems mit Mögglinger Lauter	7,7	23,1	5,1	1,1
32.	70	—	Zuflüsse Mögglingen bis Gmünd	9,3	16,4	3.6	1,0
33.	48	—	Waldstetterbach	11,4	19,8	5,2	0,4
34.	28	—	Schweizerbach	9,3	16,1	4,7	1,1

No. in Taf. V	Fläche (km²)	Korr.	Flußgebiet	Jahr	März	Sept.	1./10. IX. 1911
35.	17	—	Walkersbach	8,2	14,7	4,7	1,2
36.	17	—	Bärenbach	4,1	8,8	3,5	1,2
37.	96	—	Geb. kleiner Bäche Gmünd bis Schorndorf	7,6	12,0	3,4	1,4
38.	78	—	Wieslauf	7,7	12,8	5,4	2,6
39.	32	—	Beutelsbach	5,3	9,4	2,8	0,6
40.	154	—	Geb. kleiner Bäche Schorndorf bis Mündg.	1,5	4,5	2,0	1,3
	580	—	Rems (ges.)	6,2	12,1	3,8	1,4
41.	40	—	Murr ob. Fornsbach	8,0	15,5	4,3	2,4
42.	18	—	Fornsbach	10,0	15,5	7,2	2,5
43	66	—	Geb. kleiner Bäche Fornsbach bis Lauter	12,1	19,8	6,1	0,9
44.	51	—	Spiegelberger Lauter	4,9	6,9	3,5	2,4
45.	53	—	Weissach	5,8	8,9	4,0	2,1
46.	62	—	Buchenbach	5,3	7,6	3,7	2,1
47.	77	—	Bottwar	6,8	9,4	4,8	2,6
48.	133	—	Geb. kleiner Bäche Lauter bis Mündung	8,2	10,4	5,0	2,5
	507	—	Murr (ges.)	7,6	11,2	4,7	2,2
	5831	212	Neckar bis Besigheim (ohne Enz) interpol.	7,8	13,3	5,4	2,0
49.	85	—	Großenz bis Lautenhof	24,0	31,8	15,9	7,5
50.	43	—	Kleinenz bis Seeligerstube	15,1	23,8	9,3	6,3
51.	42	—	Eyach bis Mißlesgrund	31,0	41,5	21,0	11,7
52.	91	—	Geb. kleiner Bäche bis Höfen	15,0	27,6	12,1	10,8
53.	128	—	Nagold bis Altensteig	13,3	31,5	5,6	4,5
54.	456	—	Nagold Altensteig bis Calw	7,5	11,9	5,3	3,3
55.	812	—	Zuflüsse z. Enz u. Nag. v. H. u. C. bis Enzweih.	6,8	11,2	3,4	1,8
	2223	—	Enz (ges.; interpol.)	8,6	13,4	5,0	2,7
56.	1266	—	Weitere Zufl. z. Neck. u. Enz v. C. u. E. bis N.	5,7	6,2	2,6	1,0
	8587	212	Neckar bis Neckarsulm	8,0	12,8	5,1	2,3
57.	103	28	Kocher bis Unterkochen	12,5	21,0	5,6	5,1
58.	687	—	Kocher Unterkochen bis Gaildorf	6,0	14,8	2,9	1,0
59.	1102	74 [1]	Kocher Gaildorf bis ob. Brettach	8,8	18,6	4,0	1.2
60.	152	—	Brettach	9,2	12,5	5,3	2,0
	2091	102 [1]	Kocher (ges.; interpol.)	8,0	16,4	3,8	1,4
61.	268	—	Jagst bis Schweighausen	7,5	16,8	3,7	1,9
62.	234	—	Jagst Schweighausen bis Crailsheim	4,3	12,4	1,7	1,1
63.	1088	—74 [1]	Jagst Crailsheim bis unt. Seckach	9,3	22,6	3,3	1,6
	1763	—74 [1]	Jagst (ges.; interpol.)	8,1	18,9	3,0	1,5
64.	370	—	Weitere Zuflüsse zum Neckar usw. bis O.	4,8	8,0	1,2	0,7
	12591	240	Neckar bis Offenau	8,0	14,3	4,6	2,0
			II. Donaugebiet.				
65.	125	—	Obere Breg	20,5	39,6	12,4	2,9
66.	33	—	Eisenbach	19,0	36,0	12,8	6,1
67.	328	—	Untere Breg und Brigach	8,6	38,0	4,6	2,8
	488	—	Donau bis Donaueschingen	12,3	38,2	7,2	3,1
68.	352	—	Zuflüsse Donaueschingen bis Möhringen	6,8	21,2	1,4	0,5

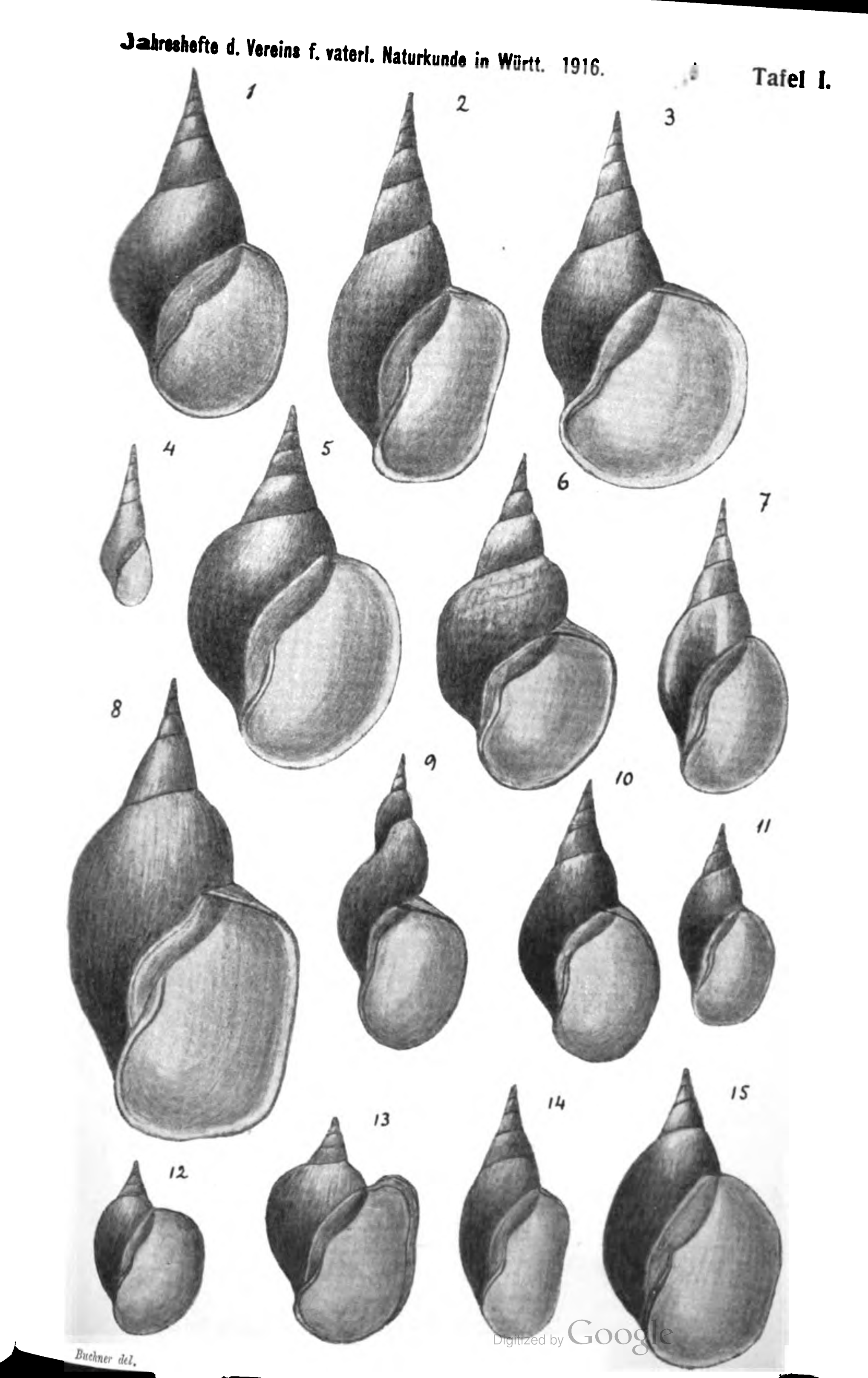
[1] Bei Mittelwasser.

No. in Taf. V	Fläche (km²)	Korr.	Flußgebiet	Jahr	März	Sept.	1./10. IX. 1911
69.	118	—	Zuflüsse Möhringen bis Tuttlingen	14,8	24,6	3,3	0,3
	666	—310 [1]	Donau bis Tuttlingen (mit Elta)	8,9	28,5	3,1	0,3
70.	1045	—129	Zuflüsse Tuttlingen bis Scheer	13,7	17,5	8,6	4,4
	1711	—439 [1]	Donau bis Scheer	11,8	22,2	7,3	3,9
71.	1781	—73	Zuflüsse Scheer bis Berg	9,7	11,0	8,8	4,0
	3492	—512 [1]	Donau bis Berg	10,8	16,7	8,2	4,0
72.	196	—35	Schmiech	8,7	10,2	5,6	4,9
73.	261	50	Riß bis Biberach	12,6	16,9	10,4	6,1
74.	863	—15	Weitere Zuflüsse B.—G.	6,9	22,1	12,1	5,9
	4812	—512 [1]	Donau bis Gögglingen	10,1	17,4	9,0	4,5
75.	1453	—	Iller bis Ferthofen	34,5	43,2	45,6	9,4
76.	295	—20	Aitrach bis Lauben	14,4	18,3	12,8	4,7
77.	226	—	Zufl. z. Iller v. F. bis Kellmünz (ohne Aitrach)	13,3	17,7	6,6	5,7
	2206	—20	Iller (ges.; interpol.)	27,0	34,4	33,1	7,9
78.	307	—	Zufl. z. Donau u. Iller von G. u. K. bis U.	9,9	16,4	6,6	4,6
79.	397	—62	Blau bis Ulmer Bescheid	10,1	15,1	6,0	5,0
	7490	—594 [1]	Donau bis Ulm (einschl. Blau)	15,3	21,4	14,8	5,2
80.	827	—39	Nau (im Ried) plus Brenz (Bergenweiler)	7,8	14,3	7,0	4,8
			III. Randgebiete.				
81.	181	—	Obere Argen bis Wangen	20,0	34,4	17,8	7,2
82.	254	—	Untere Argen bis Beutelsau	22,5	37,0	19,7	6,7
83.	211	—	Weitere Zuflüsse bis Gießenbrücke	20,0	38,0	17,6	8,2
	646	—	Argen bis Gießenbrücke	21,8	36,6	18,4	7,3
84.	676	—	Schussen bis Oberzell	9,8	15,5	8,4	3,2
85.	126	—	Rotach bis Trautenmühle	7,9	11,9	6,3	3,6
86.	213	—	Wutach bis Stallegg	18,4	36,0	10,0	3,3
87.	414	—	Wutach Stallegg bis Oberlauchringen	5,9	13,8	2,9	<0
88.	76	—	Große Kinzig	19,5	39,0	9,5	4,0
89.	59	—	Kleine Kinzig	24,0	46,1	13,8	10,0
90.	159	—	Kinzig Schenkenzell bis Halbmeil	15,5	30,5	6,8	1,8
91.	126	—	Wolfach	26,0	51,1	11,8	3,7
92.	20	—	Gutach bis Schönwald	35,0	61,2	17,5	3,3
93.	516	—	Weitere Zuflüsse bis Schwaibach	18,7	34,8	8,6	<0
	955	—	Kinzig bis Schwaibach	19,9	37,0	9,2	2,0
94.	232	—	Murg bis Kirschbaumwasen	34,5	50,2	24,0	9,8
95.	28	—	Raumünz bis Erbersbronn	44,0	61,3	28,6	3,7
96.	23	—	Schwarzenbach bis Schäfersgrüb	39,6	61,0	24,1	1,5
97.	270	—	Tauber bis Archshofen	5,6	9,3	2,6	1,1
98.	67	—	Tauber Archshofen bis Creglingen	4,5	9,0	4,5	1,5
99.	354	—	Tauber Creglingen bis Schäftersheim	3,4	8,8	1,4	0,8
100.	163	—	Tauber Schäftersheim bis Weikersheim	3,1	8,6	2,5	1,8
101.	159	—	Tauber Weikersheim bis Mergentheim	4,4	8,2	2,5	1,9
	1013	—	Tauber bis Mergentheim	4,2	8,8	2,3	1,3

[1] Bei Mittelwasser.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. *Limnaea stagnalis* L., Normalform, wie sie in den meisten Teichen häufig gefunden wird.
Fig. 2. forma *producta* Colb. aus einem Teich nahe Eintürnen bei Wolfegg.
Fig. 3. forma *ampliata* Cless. aus dem Schloßteich in Waldsee (typische Form).
Fig. 4. Junges Exemplar von Eintürnen bei Wolfegg.
Fig. 5. forma *turgida* Menke aus dem Itzelberger See bei Königsbronn.
Fig. 6. forma *angulosa* Cless. aus dem Auernhoferteich bei Waldmannshofen OA. Mergentheim.
Fig. 7. Die eigentümlich weiß quergestreifte Form aus dem Wassergraben in der Nähe des Burgholzhofes bei Cannstatt.
Fig. 8. Ein besonders großes Exemplar (Zwischenstufe von forma *angulosa* Cless. und *turgida* Menke) aus dem Schloßteich in Waldsee.
Fig. 9. Skalaridische Deformation aus einem Donaualtwasser bei Berg (Ehingen).
Fig. 10. varietas *fragilis* Hartm. aus dem Teich auf dem Haigst bei Degerloch.
Fig. 11. Kümmerform aus einem Altwasser des Neckars bei Pleidelsheim.
Fig. 12. Kleine varietas *lacustris* Stud. vom Bodensee bei Friedrichshafen.
Fig. 13. Extreme Seeform (subvar. *bodamica* Cless.) von ebendaher.
Fig. 14. Kümmerform aus dem „Brunnentobel“ bei Unter-Zeil.
Fig. 15. Eigentümliche (*turgida*-artige) Form aus einer Altlache des Neckars bei Eßlingen.



Buchner del.

Erklärung der Tafel II.

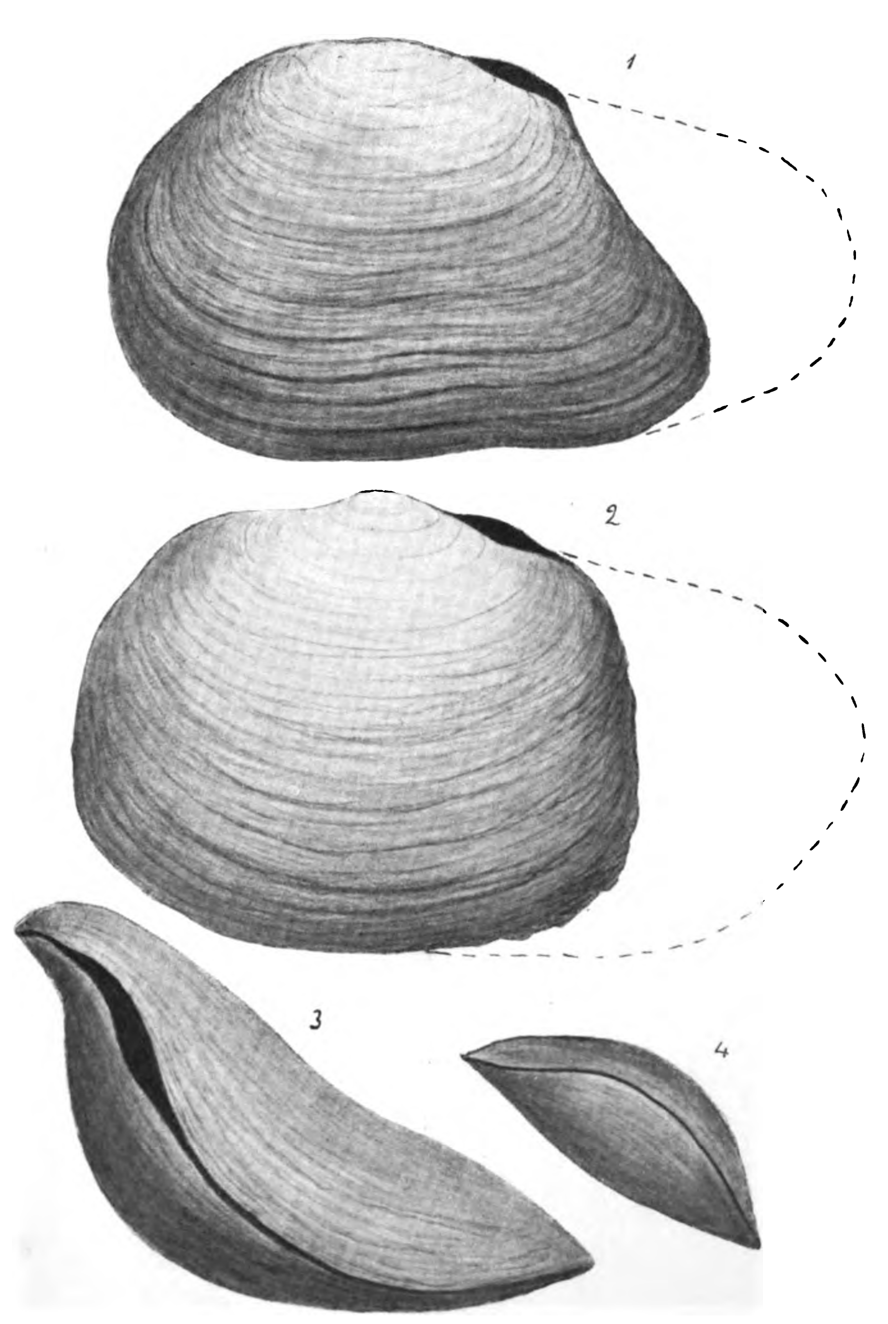
Abbildungen in ¾ der natürlichen Größe.

Fig. 1. *Anodonta cygnea* L., aus dem oberen Anlagensee in Stuttgart, deformiert durch starke Verkürzung des Schalenhinterteils infolge eingeklemmter Lage.

Fig. 2. Dieselbe Art, aus dem großen Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg, mit vollständig verkümmertem Schalenhinterteil infolge gleicher Ursache. Die punktierte Linie bei beiden Figuren markiert die Umrißlinie der normal ausgebildeten Schale.

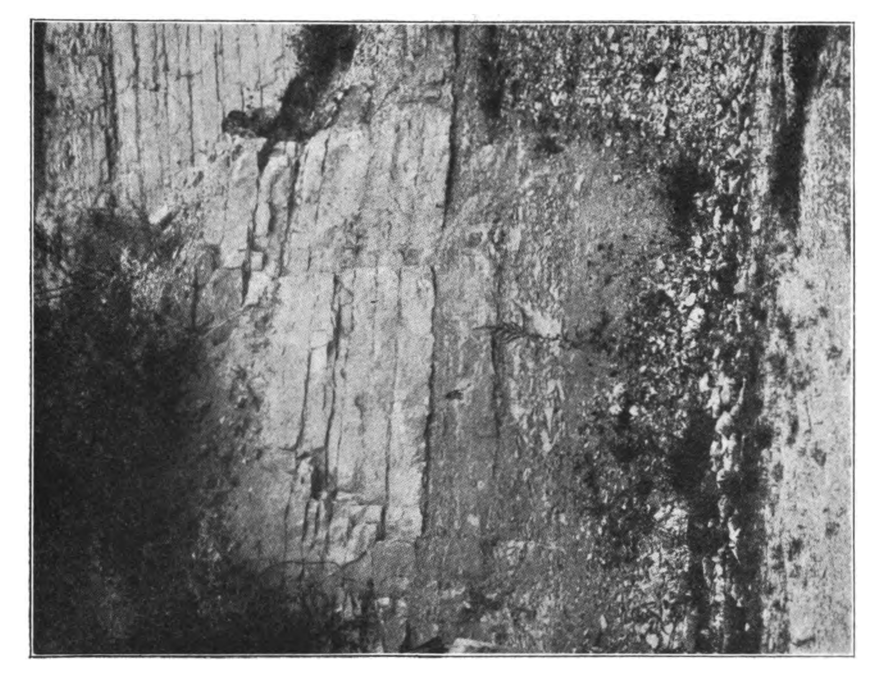
Fig. 3. Infolge stark eingeklemmter Lage aus der bilateralen Symmetrie verdrehte *Anodonta cellensis* SCHRÖT., von unten gesehen, aus einem Weiher bei München.

Fig. 4. Deformierte Schale von *Unio pictorum* L., ebenfalls von unten gesehen, aus dem Neckar bei Heilbronn.



Buckner del.

Weiß Jura Grenze α/β. Steinbruch Altenstadt.



Weiß Jura Grenze α/β. Steinbruch Altenstadt.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. *Ophrys arachnites cornigera* A. et G.: Blüte von der Seite (vergr.). Von der Argenmündung (Bodensee). Nach Zeichnung von K. BERTSCH.

Fig. 2. *Ophrys arachnites:* Bildungsabweichung: 2blütiger Schaft. Fig. 2 A: Blüte von der Seite. Von den Glemser Wiesen. Nach Zeichnung von Dr. H. A. KRAUSS.

Fig. 3. *Ophrys arachnites:* Blüte mit Doppellippe. Vom Ursulaberg. Nach einer farbigen Abbildung des cand. med. KIRN.

Fig. 4. *Ophrys arachnites:* Blüte mit 3facher Lippe. Vom Ursulaberg. Nach einer farbigen Abbildung des cand. med. KIRN.

Fig. 5. *Ophrys arachnites* × *myodes:* Blütenschaft mit 3 Blüten (Spitze fehlt). Fig. 5 A und B: Blüten. Bei Pfullingen. Legg. v. VÖCHTING und WINKLER. Zeichnung nach Spiritusexemplaren von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen.

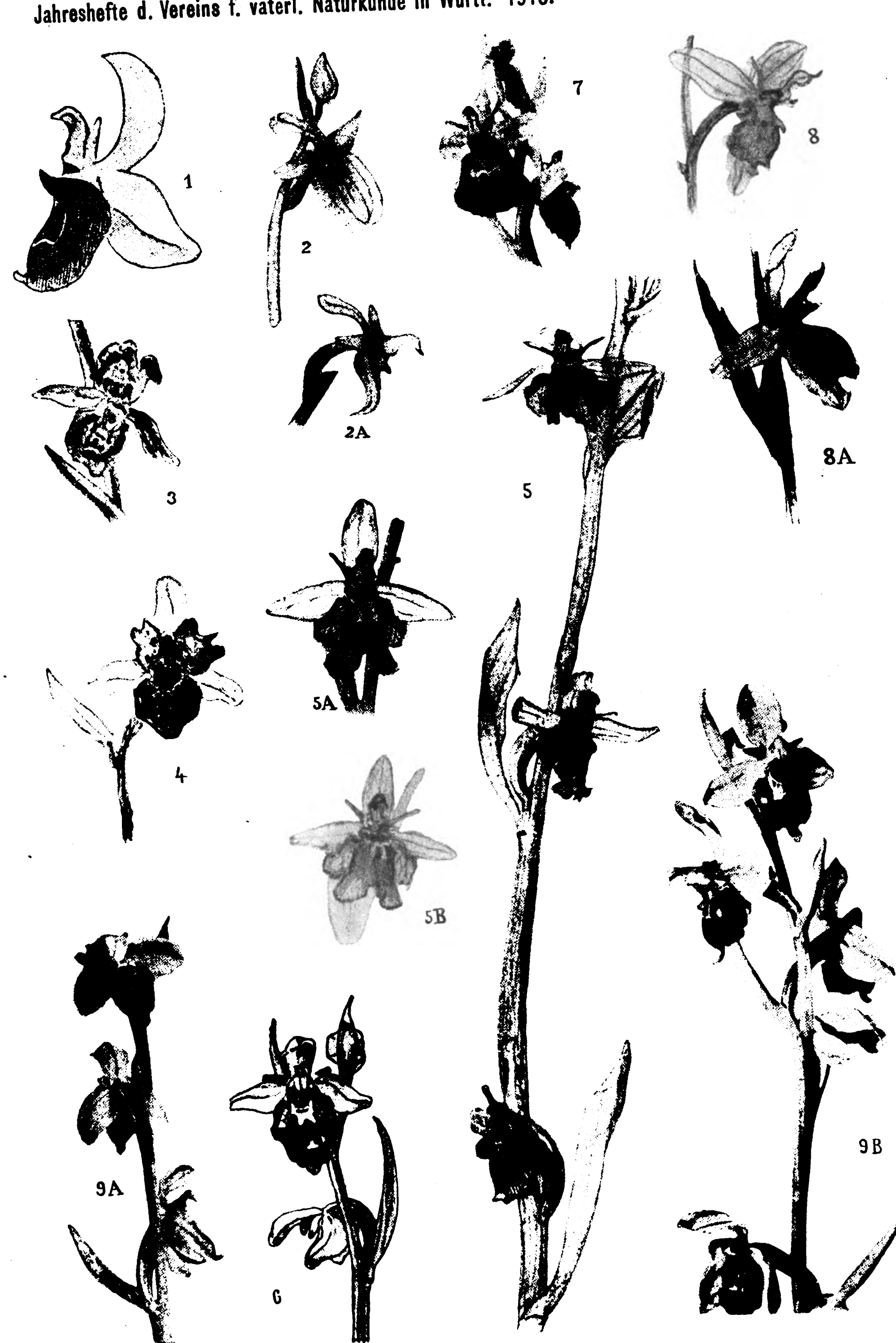
Fig. 6. *Ophrys arachnites* × *myodes:* Blütenschaft mit 3 Blüten. Von Pfullingen. Leg. Dr. ELWERT. Juni 1915. Nach einer farbigen Abbildung von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen.

Fig. 7. *Ophrys arachnites* × *myodes:* Bei Augsburg. Leg. Landgerichtsrat GERSTLAUER, Augsburg. Abbildung nach einer photographischen Aufnahme.

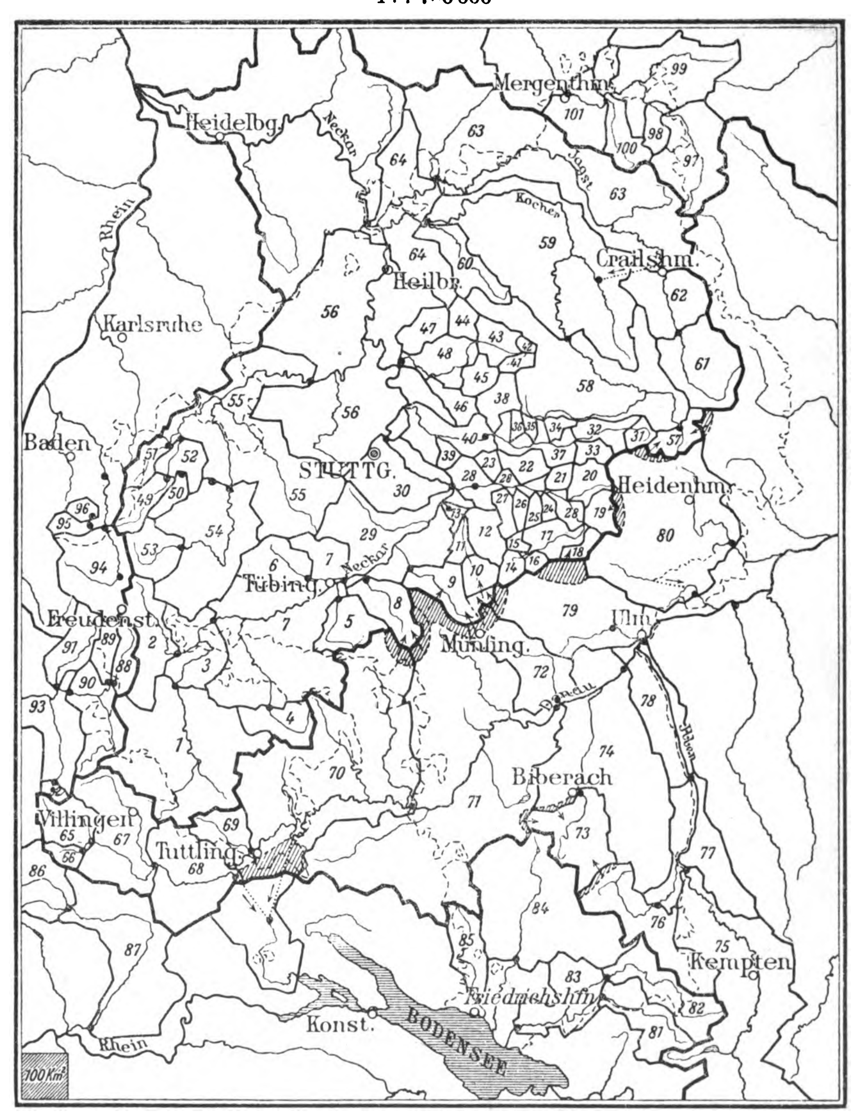
Fig. 8. *Ophrys arachnites* × *apifera:* Blüte. Fig. 8 A: Blüte von der Seite. Vom Farrenberg. Zeichnungen von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen, nach den getrockneten Exemplaren.

Fig. 9. *Ophrys arachnites* × *apifera:* 9 A oberer Teil eines Blütenschafts mit 3 Blüten vom Bodenseeried bei Hegne, näher zu *apifera* stehend. 9 B Blütenschaft mit 5 Blüten, näher zu *arachnites* stehend. Ebendaher. Legg. Amtsrichter FUCHS und ADOLF MAYER. Nach photographischen Abbildungen.

Tafel IV.



1 : 1 700 000



Karte 1.

Einteilung des Gebiets.

Erklärung der Tafel II.

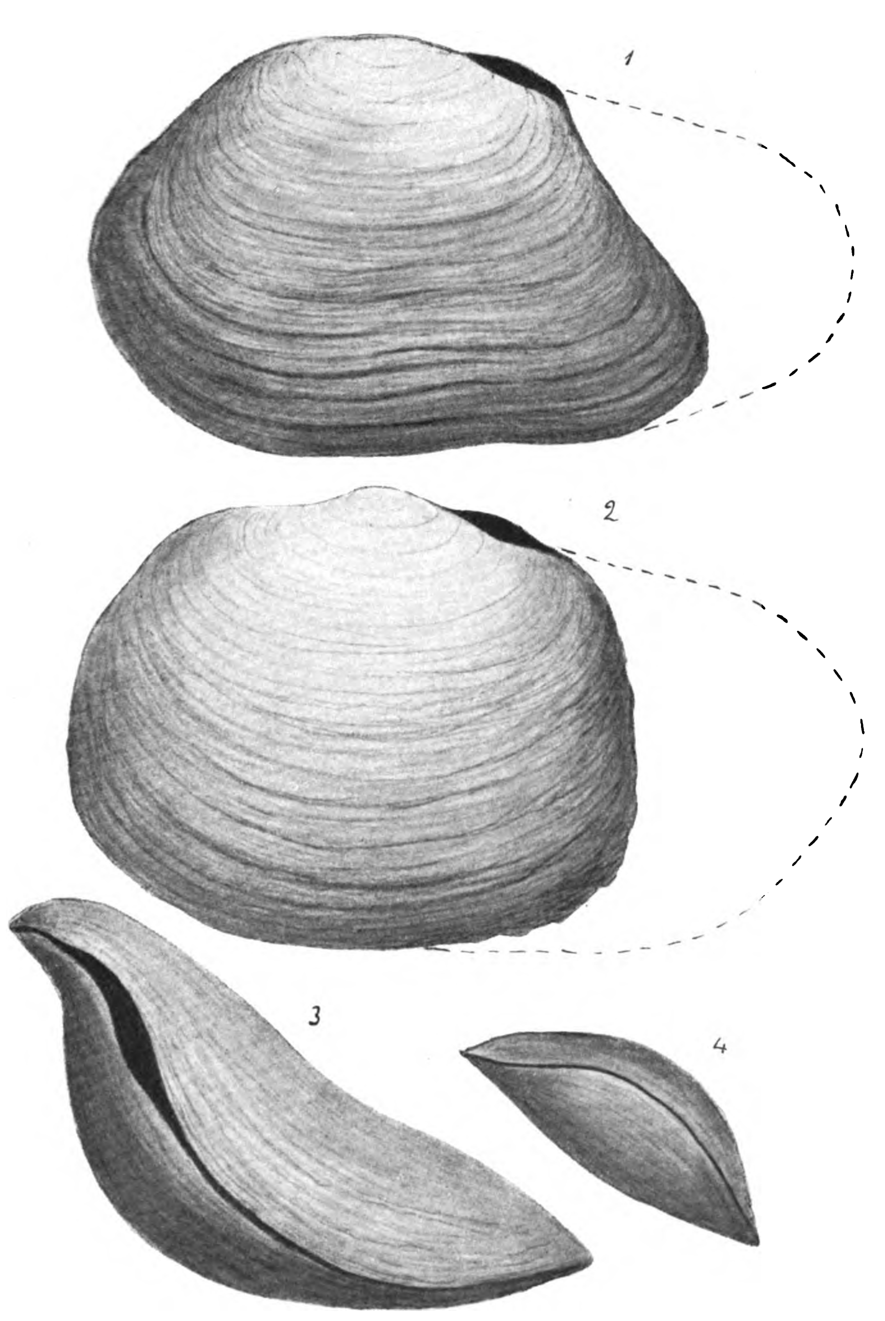
Abbildungen in 3/4 der natürlichen Größe.

Fig. 1. *Anodonta cygnea* L., aus dem oberen Anlagensee in Stuttgart, deformiert durch starke Verkürzung des Schalenhinterteils infolge eingeklemmter Lage.

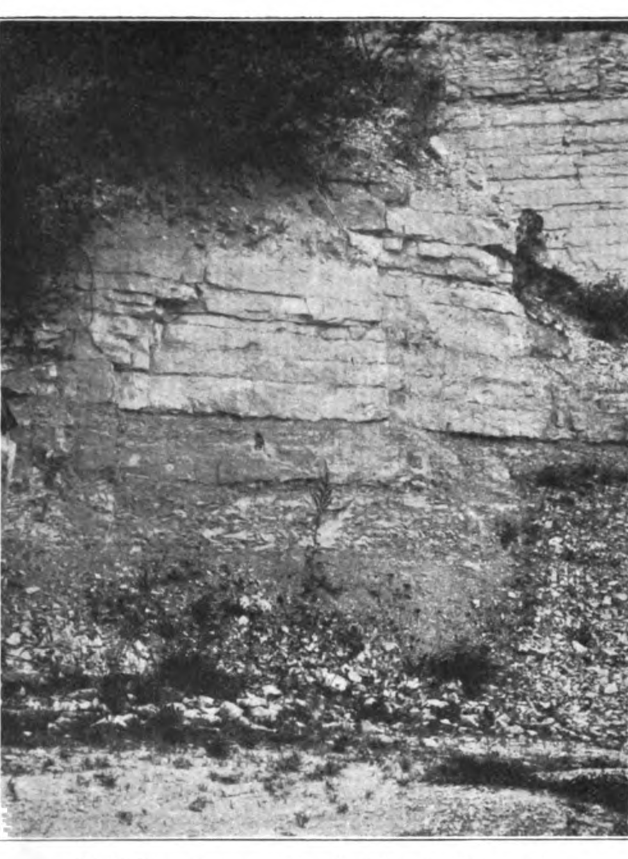
Fig. 2. Dieselbe Art, aus dem großen Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg, mit vollständig verkümmertem Schalenhinterteil infolge gleicher Ursache. Die punktierte Linie bei beiden Figuren markiert die Umrißlinie der normal ausgebildeten Schale.

Fig. 3. Infolge stark eingeklemmter Lage aus der bilateralen Symmetrie verdrehte *Anodonta cellensis* Schröt., von unten gesehen, aus einem Weiher bei München.

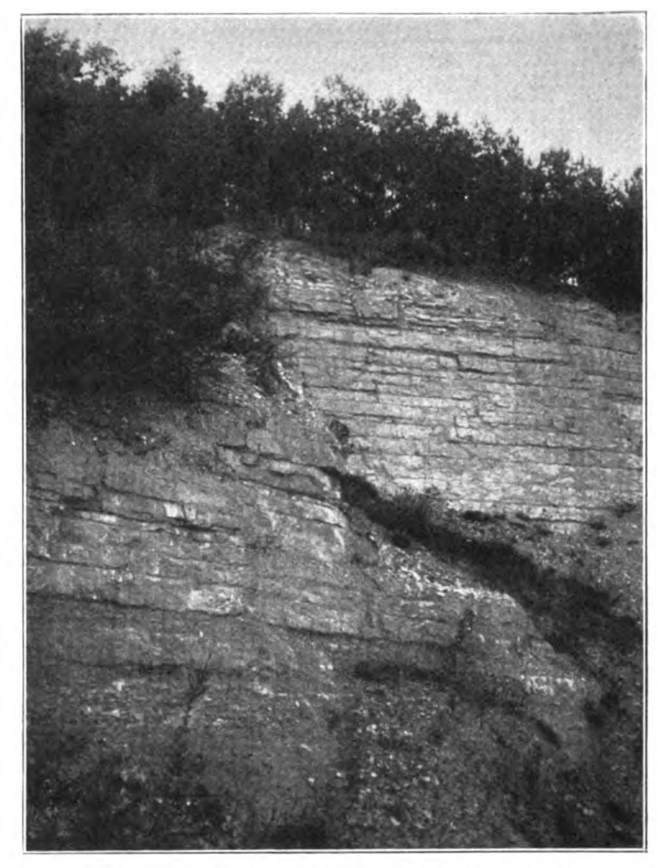
Fig. 4. Deformierte Schale von *Unio pictorum* L., ebenfalls von unten gesehen, aus dem Neckar bei Heilbronn.

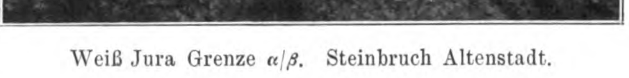


Buchner del.



Weiß Jura Grenze α/β. Steinbruch Altenstadt.





Weiß Jura Grenze α/β. Steinbruch Altenstadt.

Tafel IV.

1 2 7 8

3 2A 5 8A

4 5A

5B

9A 6 9B

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. *Ophrys arachnites cornigera* A. et G.: Blüte von der Seite (vergr.). Von der Argenmündung (Bodensee). Nach Zeichnung von K. BERTSCH.

Fig. 2. *Ophrys arachnites:* Bildungsabweichung: 2blütiger Schaft. Fig. 2 A: Blüte von der Seite. Von den Glemser Wiesen. Nach Zeichnung von Dr. H. A. KRAUSS.

Fig. 3. *Ophrys arachnites:* Blüte mit Doppellippe. Vom Ursulaberg. Nach einer farbigen Abbildung des cand. med. KIRN.

Fig. 4. *Ophrys arachnites:* Blüte mit 3facher Lippe. Vom Ursulaberg. Nach einer farbigen Abbildung des cand. med. KIRN.

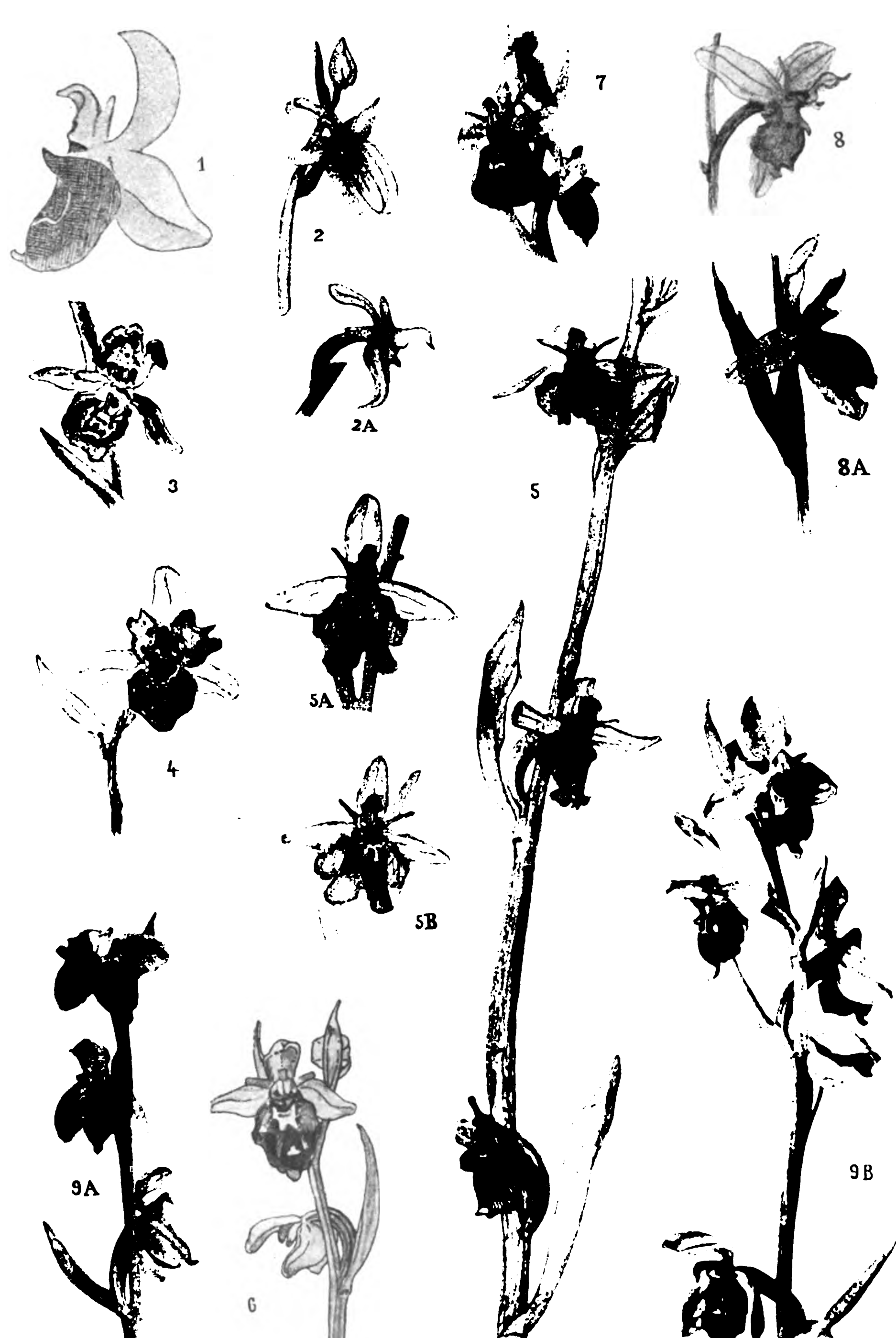
Fig. 5. *Ophrys arachnites × myodes:* Blütenschaft mit 3 Blüten (Spitze fehlt). Fig. 5 A und B: Blüten. Bei Pfullingen. Legg. v. VÖCHTING und WINKLER. Zeichnung nach Spiritusexemplaren von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen.

Fig. 6. *Ophrys arachnites × myodes:* Blütenschaft mit 3 Blüten. Von Pfullingen. Leg. Dr. ELWERT. Juni 1915. Nach einer farbigen Abbildung von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen.

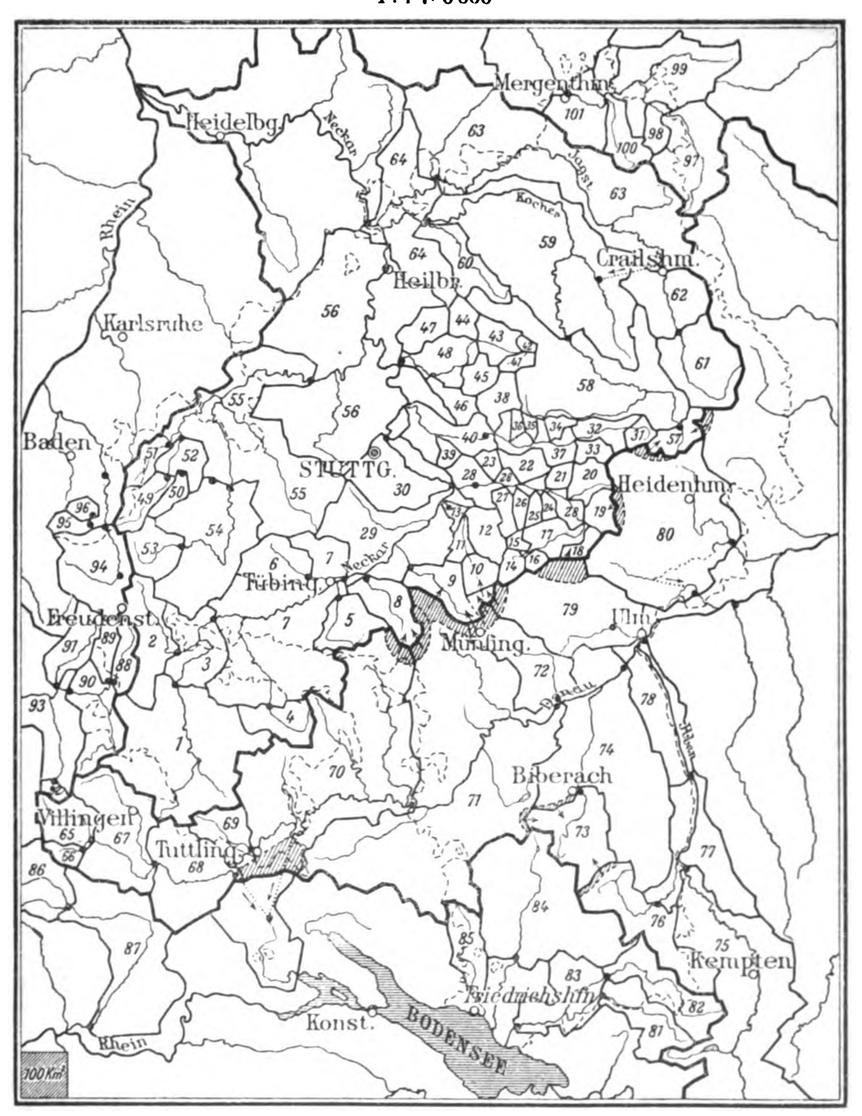
Fig. 7. *Ophrys arachnites × myodes:* Bei Augsburg. Leg. Landgerichtsrat GERSTLAUER, Augsburg. Abbildung nach einer photographischen Aufnahme.

Fig. 8. *Ophrys arachnites × apifera:* Blüte. Fig. 8 A: Blüte von der Seite. Vom Farrenberg. Zeichnungen von Fräulein JULIE REISCHLE, Tübingen, nach den getrockneten Exemplaren.

Fig. 9. *Ophrys arachnites × apifera:* 9 A oberer Teil eines Blütenschafts mit 3 Blüten vom Bodenseeried bei Hegne, näher zu *apifera* stehend. 9 B Blütenschaft mit 5 Blüten, näher zu *arachnites* stehend. Ebendaher. Legg. Amtsrichter FUCHS und ADOLF MAYER. Nach photographischen Abbildungen.


1
2
7
8
2A
3
5
8A
5A
4
5B
9A
6
9B

1 : 1 700 000



Karte 1.

Einteilung des Gebiets.

1 : 2 200 000

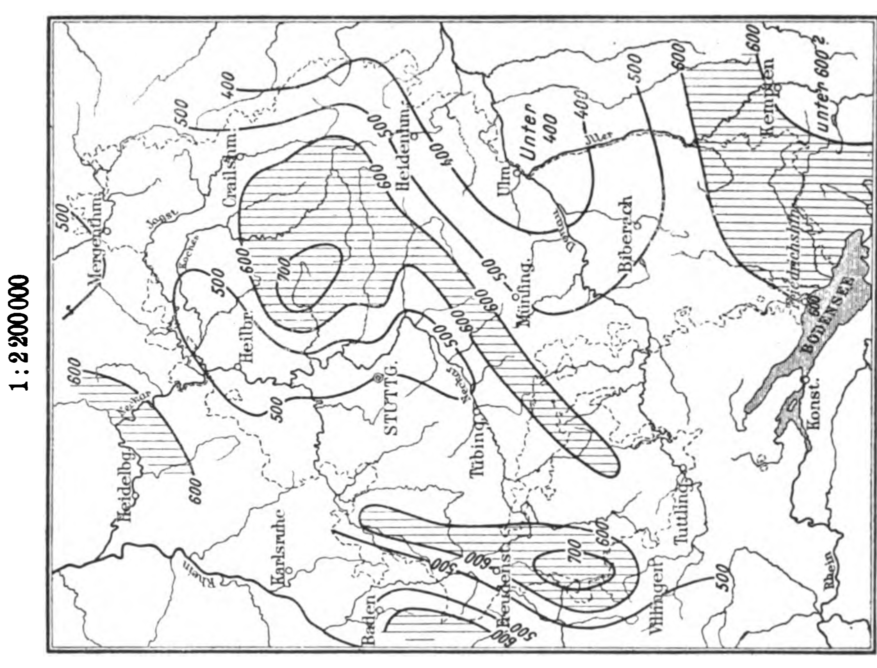
Karte 5.

September 1901/10: Mittlere Wasserspende $\left(\frac{\text{liter}}{\text{sec. km}^2}\right)$.

1 : 2 200 000

Karte 4.

März 1901/10: Mittlere Wasserspende $\left(\frac{\text{liter}}{\text{sec. km}^2}\right)$.



Karte 7.

1901/10: Mittlere Verdunstung (mm jährlich).

1 : 2 200 000

Karte 6.

1.—10. Sept. 1911: Mittlere Wasserspende $\left(\frac{\text{liter}}{\text{sec. km}^2}\right)$.

1 : 2200000

Karte 8.

1901/10: Abfluß in Prozenten des Niederschlags.

1 : 2200000

Karte 9.

1901/10: Niedrigstwasser (s. Karte 6) in Proz. d. Mittelwassers.

1 : 2 200 000

Karte 7.

1901/10: Mittlere Verdunstung (mm jährlich).

1 : 2 200 000

Karte 6.

(liter)

1 : 2200000

Karte 8.

1901/10: Abfluß in Prozenten des Niederschlags.

1 : 2200000

Karte 9.

1901/10: Niedrigstwasser (s. Karte 6) in Proz. d. Mittelwassers.

